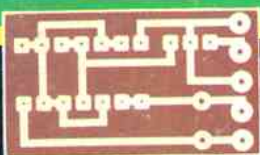
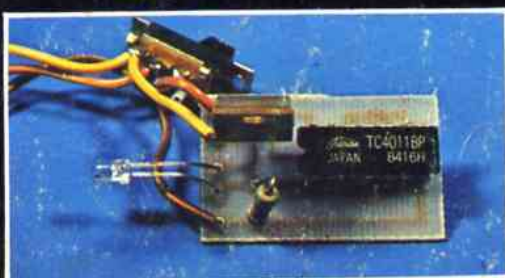
Nº 42
ano 4
BÁRTOLO FITTIPALDI
CR$ 2.000,00
DIVIRTA-SE COM A
ELETRÔNICA
®
A REVISTA DO ESTUDANTE, HOBBYSTA E TÉCNICO DE ELETRÔNICA!
GRÁTIS: placa para você montar o NOVO-GALO! (despertador solar)
SUPERFREQUENCIMETRO digital
DCE
O.R.
ENTRADAS
A
B
LIGA
1K
10K
100K
1M
Hz
SUPERFREQÜENCÍMETRO DIGITAL
IMOBILIGHT · novo «truque» eletrônico · fotográfico, gerando incríveis imagens!
NOVO·GALO · despertador solar digital
SERVO·TIMER · programável · até 24 horas
ÍNDICE REMISSIVO · n: 1 a n: 40
ESPECIAL · 10 projetos dos leitores
TC4011BP
JAPAN
S DE KITS, FÁCEIS, ÚTEIS E DIVERTIDOS...
MANAUS, SANTAREM, BOA VISTA, ALTAMIRA, MACAPÁ, RIO BRANCO, PORTO VELHO

EXPEDIENTE

EDITOR E DIRETOR
Bártolo Fittipaldi

PRODUTOR E DIRETOR TÉCNICO
Bêda Marques

CHEFE DE ARTE E DIAGRAMAÇÃO
Carlos Marques

EXECUÇÃO DE ARTES
Francarlos,
Nádia R. Pacilio, Aldeni Costa
e Luiz Marques

FOTOS:
Bêda Marques

REVISÃO DE TEXTOS
Elisabeth Vasques Barboza

COLABORADORES/CONSULTORES
Mauro "Capi" Bacani

ASSISTENTE TÉCNICO
Mauro "Capi" Bacani

SECRETÁRIA ASSISTENTE
Vera Lúcia de Freitas André

COMPOSIÇÃO DE TEXTOS
Vera Lucia Rodrigues da Silva

FOTOLITOS
Fototraço e Procor Reproduções Ltda.

DEPTO. DE REEMBOLSO POSTAL
Pedro Fittipaldi - Fone: (011) 943-8733

DEPARTAMENTO COMERCIAL
Cláudio Palmeira de Medeiros

PUBLICIDADE
Publi-Fitti - Fone: (011) 217-6111
Kaprom - Fone: (011) 223-2037

IMPRESSÃO
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda.

DEPTO. DE ASSINATURAS
Francisco Sanches - Fone: (011) 217-6111

DISTRIBUIÇÃO NACIONAL
Fernando Chinaglia Distribuidora S/A
Rua Teodoro da Silva, 907
Grajaú – Rio de Janeiro – RJ

DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL
(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)
Electroliber Ltda.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA
Registrada no INPI sob nº 005030
REG. no DCDP sob nº 2284 – P. 209/73
Publicação Mensal

CAPA (Produção)
Bêda Marques e equipe

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

ÍNDICE

Conversa com o hobbysta

Conjunto dos projetos (protótipos testados em laboratório) da presente DCE nº 42! O profissional SUPERFREQUENCÍMETRO, o inacreditável IMOBILIGHT, o utilíssimo SERVO-TIMER e o simples e eficiente NOVOGALO (DESPERTADOR SOLAR DIGITAL). Além dessas montagens, mais um incrível "festival" de informações, dicas, projetos de leitores, etc.!

Já desde o número anterior (41) de DCE, que o leitor e hobbysta está sendo "brindado" com um presente realmente especial: o AUMENTO DO TAMANHO de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, com toda a grande melhoria no "visual", na clareza dos textos, ilustrações e fotos, e, inerentemente, mais espaço para as matérias, etc. Essa importante modificação veio, entre outros motivos, em atendimento às próprias reivindicações da grande maioria dos leitores, que, há muito, pediam insistentemente a ampliação da revista...

Também a qualidade, complexidade e sofisticação dos projetos, tem sido mantida num "crescendo", ao longo dos últimos meses, de modo que o hobbysta e leitor assíduo, que nos acompanha desde o distante nº 1 (lá se vão quase 4 anos...), e cujo interesse, prática e conhecimento, também *cresceu* muito nesse período, possa receber sempre idéias, projetos e artigos compatíveis com a sua própria evolução dentro do fantástico hobby eletrônico! Dentro do possível, porém, manteremos sempre algum "cantinho" reservado para o iniciante (já que a todo momento tem "gente nova entrando na turma"...), com eventuais matérias didáticas e básicas, além de montagens bem fáceis, ao alcance dos que ainda não têm a suficiente tarimba...

Ainda dentro da nossa filosofia de, permanentemente, estar atentos aos desejos e necessidades dos leitores, também atendendo a um grande número de solicitações, estamos publicando no presente nº 42 de DCE, um ÍNDICE REMISSIVO, com *tudo* o que foi mostrado do nº 1 até o nº 40 (fase "pequena" da nossa DCE...), "divididinho" por tipos de projetos, seções e blocos de interesse, de modo que a consulta ou procura se torne fácil e imediata... Por razões óbvias, a abrangência desse primeiro ÍNDICE REMISSIVO atinge, do nosso primeiro exemplar, até o nº 40 (o último no tamanho "pequeno"...), já que, grande parte dos leitores têm o "capricho" de encadernar suas coleções e, inevitavelmente (devido à mudança no tamanho do exemplar...), deverá "fechar um volume" justamente no nº 40, iniciando novo bloco para encadernação, a partir do nº 41 (início do *tamanhão*...).

Conforme já dissemos, a elaboração do ÍNDICE obedeceu ao critério de facilitar ao máximo a consulta, de modo que o hobbysta possa, sem nenhum problema, encontrar rapidamente *um determinado* esquema ou matéria, ao longo desses 40 exemplares da sua coleção... Para facilitar ainda mais as coisas, a montagem gráfica do ÍNDICE foi feita no "miolo" central do presente nº 42, e com "numeração própria" de páginas, de modo que o leitor possa, com facilidade, destacar as folhas encartadas, sem prejudicar a "saúde" da revista (basta levantar os grampos de fixação, retirar as folhas, e novamente retornar os grampos à sua posição) e sem que fique uma "quebra" na numeração normal das páginas... Obviamente, se o leitor assim o desejar, o encarte pode ser deixado lá, onde está, também sem problemas...

Daqui para a frente, de forma periódica, publicaremos novos ÍNDICES REMISSIVOS, abrangendo os exemplares publicados dentro de períodos determinados de tempo, de maneira que o leitor e colecionador possa sempre, ter à mão uma fonte de consultas fácil e prática, referente a essa verdadeira "Enciclopédia" de Eletrônica, que é a *nossa* DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA...

O EDITOR

SUPERFREQÜENCÍMETRO DIGITAL DCE

UM "PROJETÃO", ESPECIAL PARA TÉCNICOS, ESTUDANTES E HOBBYSTAS AVANÇADOS! UM SUPERFREQÜENCÍMETRO COM 4 FAIXAS DE "LEITURA" (1KHz, 10KHz, 100KHz e 1MHz), ENTRADAS (2) SENSÍVEIS E PROTEGIDAS CONTRA SOBRECARGAS (AS DUAS ENTRADAS "ACEITAM" SINAIS DE PRATICAMENTE *QUALQUER* NÍVEL, "FORMA" E POLARIZAÇÃO...). *DISPLAY* NUMÉRICO A LEDS (7 SEGMENTOS) COM RESOLUÇÃO DE 1Hz (NA FAIXA DE 1KHz)! INDICADOR DE "OVER RANGE" (SOBRE-FAIXA), QUE AVISA SE A FREQÜÊNCIA MEDIDA ESTÁ ACIMA DA FAIXA CHAVEADA! SELEÇÃO DE FAIXAS POR BLOCO DE "PUSH-BUTTONS" AUTO-TRAVANTES! UM APARELHO DE BANCADA, COMPLETO, SOFISTICADO, PRECISO (FACÍLIMA CALIBRAÇÃO) E IMPRESCINDÍVEL, EM QUALQUER LABORATÓRIO! INSTRUMENTO REALMENTE AVANÇADO PARA QUEM LIDA (OU PRETENDE LIDAR...) SERIAMENTE COM ELETRÔNICA...!

Os projetos "pesados" de instrumentos para laboratório, imprescindíveis nos estágios mais avançados do hobby eletrônico, ou no dia-a-dia do estudante, técnico ou engenheiro, estão sendo mostrados, de uns tempos para cá, nas páginas de DCE, conforme havíamos prometido desde o início, no sentido de, lenta, porém seguramente, "avançarmos" conjuntamente com o progresso da turma de leitores assíduos que nos acompanha!

Assim foi que (entre outros...), mostramos o ótimo DIGIVOLT (VOLTÍMETRO DIGITAL MULTI-FAIXAS) em DCE nº 33, e a SUPER-FONTE DCE, no nº 34, projetos cuja aceitação por parte dos leitores foi ainda maior do que a esperada por nós... Centenas e mais centenas de hobbystas avançados (isso sem contar os técnicos, estudantes e engenheiros), nos comunicaram a montagem e utilização com absoluto e completo êxito desses importantes projetos...

Uma antiga solicitação dos leitores dessa faixa, era a de que publicássemos um projeto de freqüencímetro digital (com *display* numérico, e não com leitura analógica, via galvanômetros adaptados...). Pois bem... Nosso laboratório "batalhou", por muitos meses, tentando chegar a um

circuito aplicativo que, atendendo a todas as necessárias características técnicas, inerentes a um aparelho desse nível de sofisticação, pudesse ainda ficar dentro da nossa "velha" filosofia editorial (razão do sucesso permanente de DCE entre os leitores de todos os níveis...) que é: simplicidade, eficiência, baixo custo e precisão...

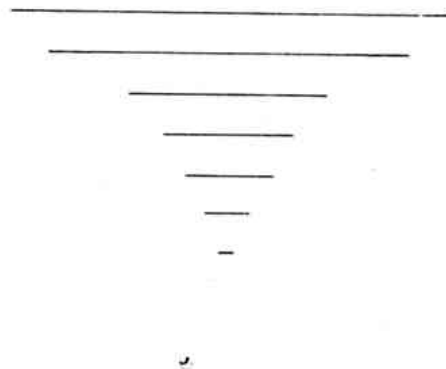
Finalmente, graças a uma série de "truques" e "macetes" (cada um deles exaustivamente testado, de modo a nos dar absoluta segurança no funcionamento...), chegamos a um projeto "fora de série", realmente "imperdível" por todo aquele que leva a sério a sua atividade Eletrônica! Um circuito bastante simples (guardadas as devidas proporções...), estruturado "em cima" de relativamente poucos Integrados (apenas 12, entre digitais C.MOS, um Amplificador Operacional específico, Regulador de Voltagem, etc.). Apesar da inevitável quantidade de componentes, o nosso SUPERFREQÜENCÍMETRO DIGITAL DCE é bastante mais simples do que qualquer dos dispositivos semelhantes existentes na praça (e de nível profissional equivalente...) e, seguramente, *muito* mais barato do que qualquer instrumento semelhante adquirido *pronto*, nas lojas! As quatro faixas de medição, abrangendo freqüências até 1 MHz, tornam o nosso SUPERFREQÜENCÍMETRO um instrumento imprescindível na bancada de quem lida com audio, música eletrônica, e qualquer outro ramo dentro da técnica eletrônica, que demande, a todo momento, a mensuração ou monitoração de freqüências, com elevada precisão e confiabilidade...

Obviamente, a montagem do SUPERFREQÜENCÍMETRO não é recomendada a hobbystas principiantes, já que envolve (tanto em sua construção quanto no seu próprio uso...) conhecimentos, e "macetes" apenas adquiríveis após algum tempo de prática, ou cursos e profissionalizações que transcendem a interpretação apenas "amadora" da Eletrônica... Mesmo assim, as informações (textos e desenhos) serão dadas de forma que, *qualquer* leitor, atento e disposto a seguir com atenção e cuidado as informações fornecidas, será capaz de levar a bom termo a montagem! O nosso protótipo foi — como dissemos — exaustivamente testado em laboratório, tendo "passado em todas as provas", constituindo, pois, um implemento absolutamente seguro e funcional, que, simplesmente, *não pode faltar* na bancada do leitor mais "avançado"...

Como se trata de um instrumento "pesado", de laboratório, aí vão as importantes características técnicas do SUPERFREQÜENCÍMETRO DIGITAL DCE:

- 4 faixas de leitura: 1KHz (999 Hz), 10KHz (9,99KHz), 100 KHz (99,9KHz) e 1MHz (999 KHz), com chaveamento por bloco de "push-buttons" autotravantes.
- *Display* numérico a LEDs (7 segmentos), com resolução de 1Hz na faixa de 1KHz.
- Ponto decimal automático (controlado pelo próprio chaveamento das faixas).
- LED indicador de *OVER RANGE*, que pisca automaticamente, sempre que a freqüência do sinal aplicado à entrada do instrumento estiver *acima* da faixa chaveada.
- Duas entradas (uma com "terra real" e outra com "terra aéreo"), altamente sensíveis, protegidas contra sobrecargas de tensão, que aceitam praticamente qualquer forma de onda, nível ou polarização de sinal.
- Funciona em 110 ou 220 volts C. A., através de um chaveamento específico junto à fonte de alimentação.
- Base de tempo proporcionando cerca de 3 leituras por segundo, gerando grande rapidez na "estabilização" do *display*, quando das leituras ou medições, e grande facilidade na interpretação das indicações.
- Calibração facílima (apenas necessário o ajuste de um único "trim-pot") usando como referência, diretamente, os 60Hz da rede C. A.
- Ótima precisão (desde que corretamente calibrado), com "erro intrínseco" máximo de 1%, já que a mudança das faixas de leitura *não é* feita com a alteração na freqüência da *base de tempo*, porém com a intercalação de uma bateria de divisores C.MOS de elevada confiabilidade.

Qualquer estudante ou técnico reconhecerá, nessa tabela de características, condições *iguais ou superiores* às apresentadas por qualquer instrumento equivalente, existente pronto, no varejo especializado...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Três Circuitos Integrados C.MOS 4511 (decodificador para *display* de 7 segmentos).
- Três Circuitos Integrados C.MOS 4017 (contador de década – divisor por 10).
- Dois Circuitos Integrados C.MOS 4518 (contador com saída – duplo contador síncrono "up").
- Um Circuito Integrado C.MOS 4001 (quatro gates "nor" de duas entradas).
- Um Circuito Integrado C.MOS 4093 (quatro gates "nand" de duas entradas, com função *Schmitt trigger*).
- Um Circuito Integrado CA3140 (amplificador operacional com entrada FET).
- Um Circuito Integrado 7809 (regulador de voltagem – 9 volts x 1 ampére).
- Três *displays* de LEDs (7 segmentos), tipo MCD560 ou equivalentes (catodo comum).
- Um LED tipo SLR-54-URC ou equivalente (vermelho).
- Um transístor BC548 ou equivalente (NPN, para uso geral).
- Quatro diodos 1N4004 ou equivalentes (400 volts x 1 ampére).
- Dezesseis diodos 1N4148 ou equivalentes (75 volts x 300 miliampéres).
- Um resistor de 470Ω x 1/4 de watt.
- Vinte e um resistores de 680Ω x 1/4 de watt.
- Quatro resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Nove resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 470KΩ x 1/4 de watt.
- Três resistores de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um "trim-pot" de 1MΩ.
- Dois capacitores (disco cerâmicos) de 100pF.
- Um capacitor (poliéster) de .1μF.
- Dois capacitores (poliéster) de .47μF.
- Um capacitor eletrolítico de 10μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 1.000μF x 25 volts.
- Um transformador de força com primário para 110-220 volts e secundário para 9-0-9 volts x 500 miliampéres.
- Um conjunto de 5 "push-buttons" conjugados, 2 pólos x 2 posições, com pinagem para Circuito Impresso, sendo 4 interdependentes e 1 independente (com os respectivos "knobinhos").
- Uma chave H-H mini.
- Um "rabicho" (cabo de força com plugue C. A. numa das pontas).
- Duas placas específicas de Circuito Impresso (placa principal e placa para os *displays*) específicas para a montagem (VER TEXTO).
- Três conetores "banana" fêmea para as entradas do SUPERFREQUENCÍMETRO. Cores: preto, vermelho e azul.
- Uma caixa específica para a montagem. No nosso protótipo (e recomendamos aos hobbystas, pois os *lay-outs* das placas de Circuito Impresso foi dimensionado "em cima" de tal "container") foi usada uma caixa "PATOLA", modelo PB209, que já contém alça "suporte", orifícios para ventilação, etc., bastante própria e "elegante" para projetos desse tipo.

- Quatro pés de borracha para a caixa.
- Um dissipador pequeno para o Integrado 7809 (regulador de voltagem).
- Uma "máscara" de acrílico vermelho para a "janela" dos *displays*.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas (3/32" e 1/8") para fixações diversas (prender as placas de Circuito Impresso ao interior da caixa, o transformador e o dissipador/7809 à placa, a chave H-H bi-tensão, os pés de borracha, etc.).
- Adesivo de *epoxy* para fixações diversas (prender o LED de "over range", a "máscara" de acrílico dos *displays*, etc.).
- Caracteres transferíveis (tipo "Letraset") para marcação do painel do SUPERFREQÜENCÍMETRO.

• • •

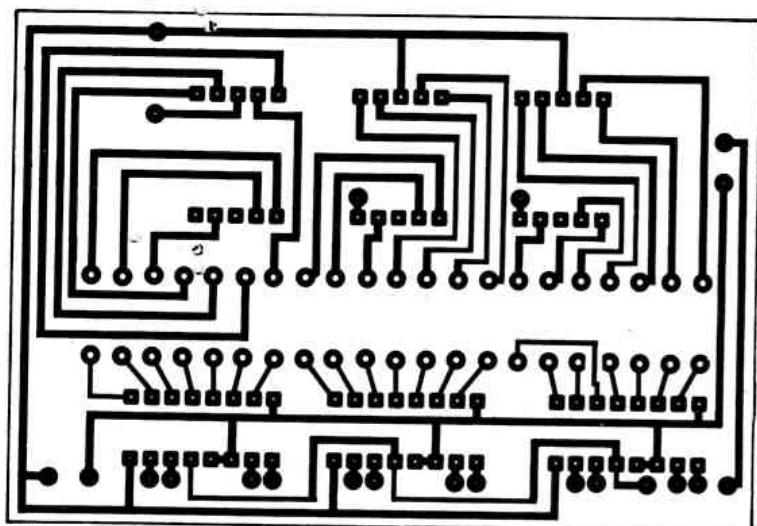
MONTAGEM

Inicialmente (embora o FREQÜENCÍMETRO seja uma montagem destinada, no mínimo, a hobbystas "tarimbados" e avançados...), vamos dar uma geral nos principais componentes do circuito, todos eles mostrados no desenho 1... Ao alto estão os Integrados em "caixa" DIL (pinagem *dual-in-line*), ou seja: as visões dos 4511, 4017, 4518, 4093, 4001 e 3140, em aparência externa e "contagem dos pinos" (sempre com as peças observadas por cima). Cuidado para não confundir os vários códigos de Integrados com 16 "pernas" e os de 14 "pernas", já que qualquer inversão na hora das ligações soldadas, poderá não só impossibilitar o funcionamento do circuito, como também inutilizar a peça... Logo em seguida vemos o Integrado 7809 (regulador de voltagem), que parece, externamente, um transístor de potência, mas que apresenta função de pinos (e naturalmente "nomes das pernas"...) completamente diferente. O transístor BC548 também está no desenho 1, em aparência, pinagem e símbolo. Depois vemos os diodos (1N4004 e 1N4148), os capacitores eletrolíticos, o LED e os *displays*, também todos em aparências, pinagens e símbolos esquemáticos... No caso específico da imagem do *display*, a numeração (e identificação dos segmentos referentes aos pinos...) está indicada com a peça observada *por baixo*...

A segunda (e importante) fase da montagem, é a confecção das placas de Circuito Impresso, com *lay-outs* específicos, conforme mostramos, em tamanhos naturais, nos desenhos 2 (placa principal) e 3 (placa dos *displays*). Foi necessário "quebrar" a montagem em duas placas pelas próprias características estruturais e

LADO COBREADO (NATURAL) **2** **PLACA PRINCIPAL**

dimensionais da caixa, no sentido de se obter uma montagem compacta e descomplicada... Por paradoxal que pareça, estruturando o circuito sobre apenas uma placa, a "coisa" ficaria bem mais complicada, mecânica e eletricamente, além da caixa ter que apresentar dimensões bastante "exageradas", ficando pouco elegante... Os padrões dos desenhos 2 e 3 deverão ser cuidadosamente copiados (com carbono) sobre o lado cobreado de placas virgens de fenolite, em seguida feita a traçagem (com tinta ou decalques ácido-resistentes...), a corrosão, a furação e a limpeza final. Recomenda-se o *máximo* de cuidado e atenção nessa fase da construção do SUPERFREQÜENCÍMETRO, pois as pistas e ilhas são muitas, e, às vezes, localizam-se bastante próximas umas das outras... Assim, é necessário conferir-se rigorosamente o resultado final, verificando ponto por ponto e linha por linha se os Circuitos Impressos ficaram *exatamente* como mostram os dois *lay-outs*... As duas placas, após a colocação e soldagem de todos os componentes, serão interligadas por um conjunto de fios (explicações adiante...), e montadas mecanicamente em "L", dentro da caixa...

As ligações dos componentes e fiação às placas estão demonstradas nos "chapeados" (desenhos 4 e 5), em todos os detalhes visuais necessários... Mesmo sendo o hobbysta bastante tarimbado ou veterano, continuam válidas as "eternas" recomendações:

LADO COBREADO (NATURAL)
PLACA DOS DISPLAYS
3

— Observar com cuidado o posicionamento dos Integrados, *displays*, LED, transístor, diodos e capacitores eletrolíticos, já que qualquer inversão nas ligações desses componentes "danará" tudo...

— Quanto aos resistores e capacitores comuns, o cuidado deverá ser no sentido de não os colocar "fora de lugar", em relação aos valores indicados.

— Observar, também, a existência de 9 importantes "jumpers" (pedaços simples de fio, interligando duas ilhas...), sendo 8 na placa principal (desenho 4) e um na placa dos *displays* (desenho 5). Esses *jumpers* estão numerados de 1 a 9, para que o hobbysta não esqueça de nenhum deles.

— Atenção às conexões externas à placa principal (rabicho, chave H-H e conetores "banana" das entradas).

— Não esquecer de usar ferro de soldar bem leve (máximo 30 watts) e solda de baixo ponto de fusão, evitando sobreaquecer os componentes e a própria placa, além de observar se não acontecem "corrimentos" de solda entre ilhas e pistas. Não só as superfícies cobreadas dos Circuitos Impressos, como também os próprios terminais de componentes e pontas de fios, devem estar *bem limpos* para que as soldagens fiquem boas.

— Apenas corte os excessos de terminais e fios (pelo lado cobreado) após rigorosa conferência no posicionamento e valores de *todos* os componentes (coisa que exige paciência, porém é importantíssima para a segurança final e bom funcionamento do circuito).

— Cuidado para não inverter os enrolamentos do transformador de força, verificando atenciosamente, antes de soldar seus fios, qual o *primário* e qual o *secundário*.

— Quanto ao bloco de chaves tipo "push-buttons" (2 pólos x 2 posições), notar que todas ficam "grudadas", umas às outras, através de ranhuras e encaixes laterais. A chave SLD é a de "liga-desliga", e é a única *independente* (em termos de acionamento). As demais (S1, S2, S3 e S4) são mecanicamente conjugadas, de modo que, apertando-se o "knob" de uma delas, qualquer outra que esteja previamente ligada (botão apertado), se desligará automaticamente (o botão "volta" para a posição inicial).

— O ponto *mais* importante, após a soldagem dos componentes às placas, é a interligação dos dois Circuitos Impressos. As duas placas deverão ser posicionadas em "L" (ver fotos) e interligadas através de 16 condutores, codificados como X, Y, W e Z, A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4, C1, C2, C3 e C4. O comprimento desses fios de interconexão deverá ser suficiente para que as placas possam ficar na posição "L" prevista, sem "folgas", porém sem "esticamentos" (as medidas deverão ser entre 5 e 8 cm).

— Além desses 16 cabos de conexão entre as placas, mais duas ligações são necessárias: aquelas que estão codificadas como PD1 e PD2 (logo atrás do bloco de chaves, no desenho 4) e que devem ser levadas, por dois pedaços de fio, aos pontos PD1 e PD2 da placa dos *displays*, efetuando-se a soldagem *pelo lado cobreado* (e não pelo lado dos componentes, já que as ilhas respectivas estão bem por baixo dos *displays*, e não são "atingíveis" pelo lado superior da placa...).

• • •

5

OVER-RANGE

K

A

SLR
54-URC

21 x
680 Ω

PLACA DOS
DISPLAYS

DISPLAY 1

DISPLAY 2

DISPLAY 3

PD1

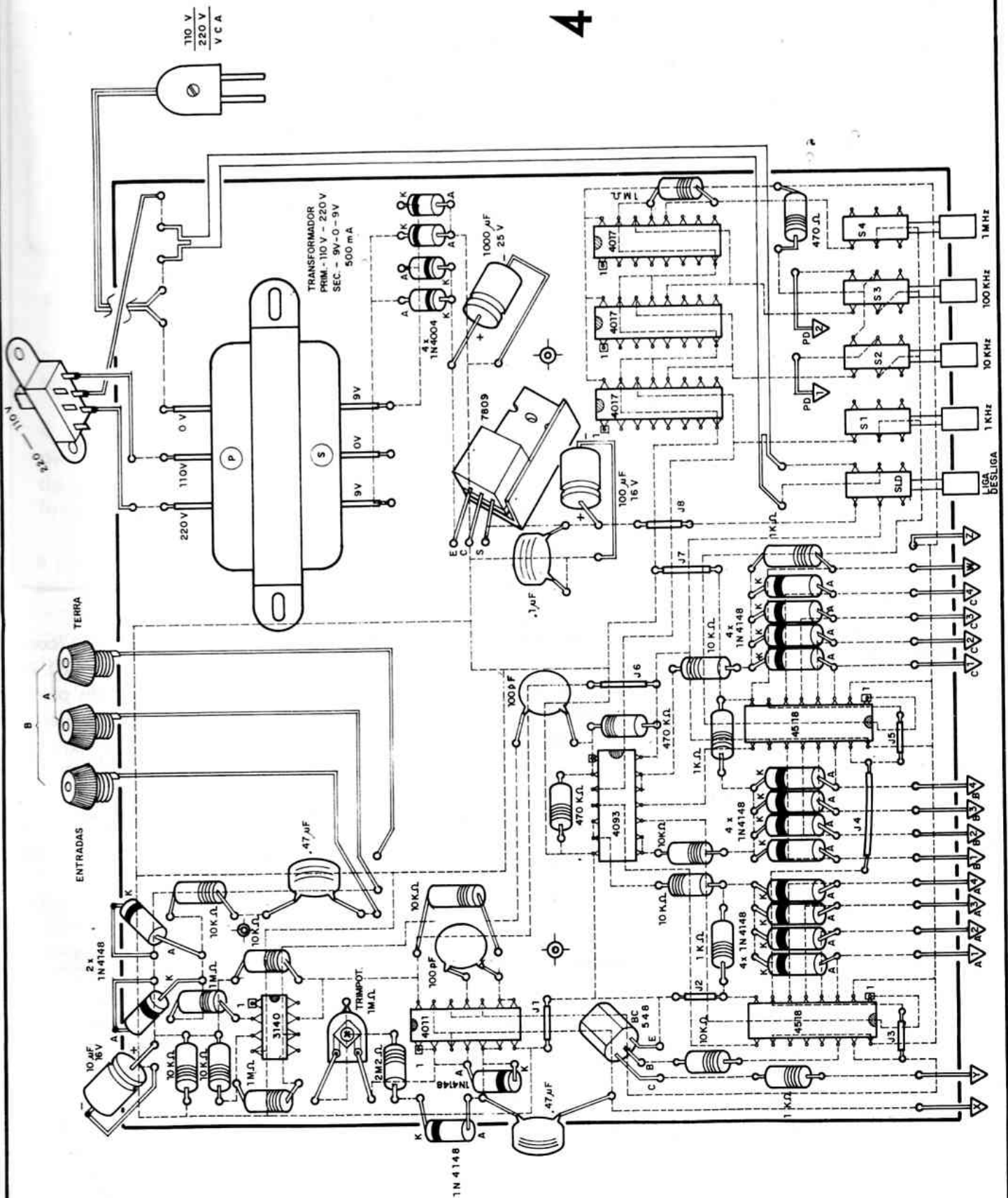
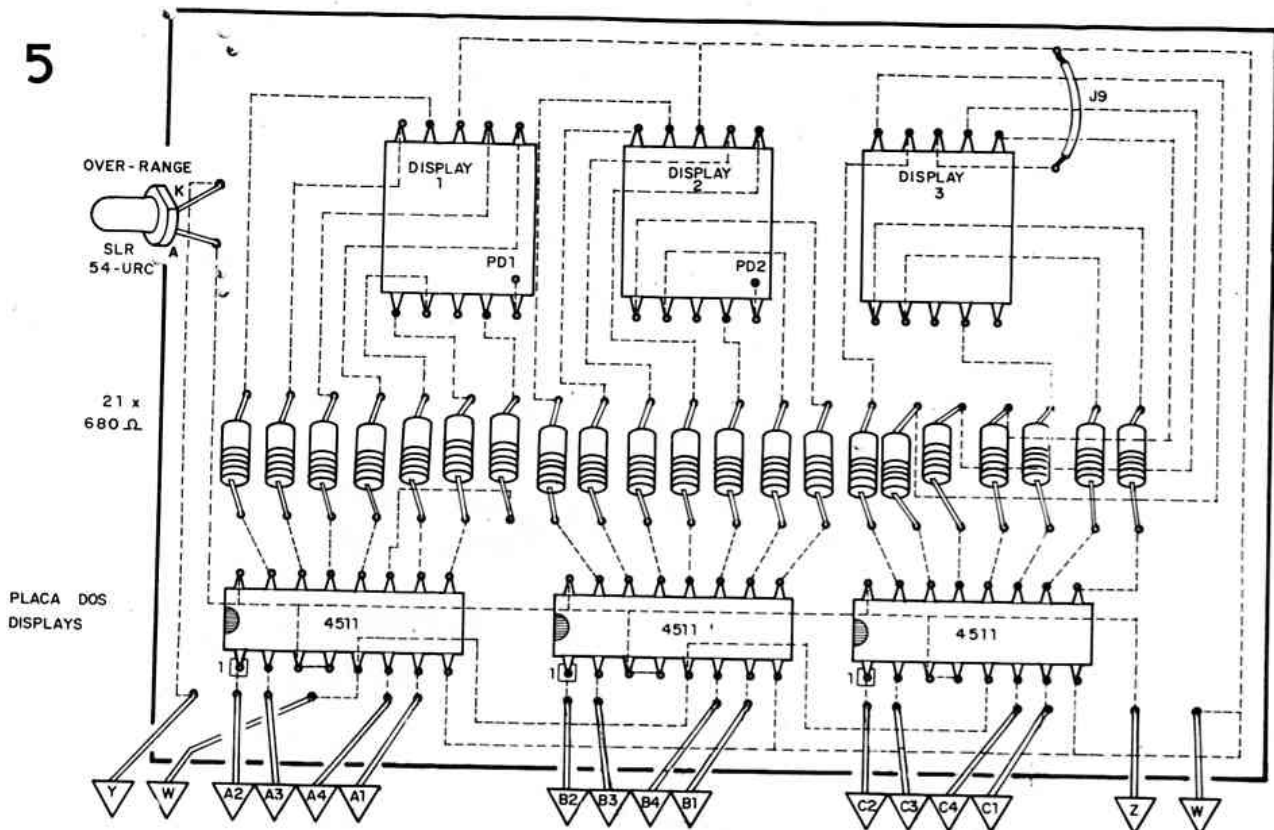
PD2

J9

4511

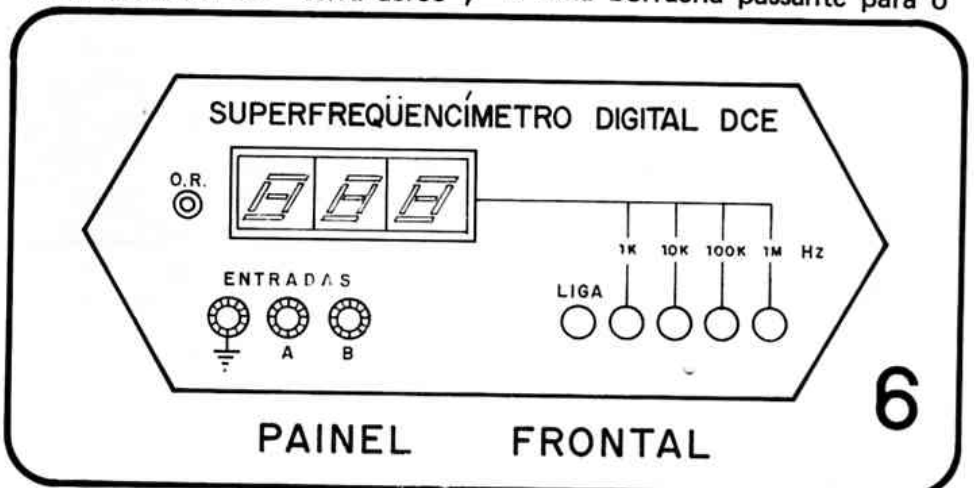
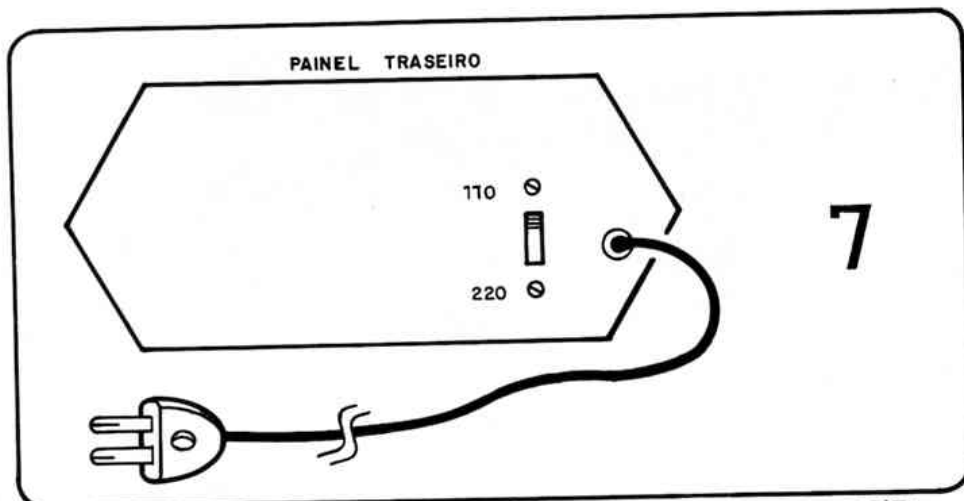
4511

4511

Y W A2 A3 A4 A1 B2 B3 B4 B1 C2 C3 C4 C1 Z W

ENCAIXANDO O SUPER FREQÜENCÍMETRO...

Terminadas (e rigorosamente conferidas) as ligações das placas (e *entre* as placas), começa o trabalho puramente "artesanal" e "mecânico", referente à instalação do conjunto na caixa. Para tanto, o hobbysta poderá valer-se das informações visuais contidas nas fotos e nos desenhos 6 e 7... Notem que não é "obrigatório" que o *lay-out*, disposição e marcação externas fiquem, na montagem do leitor, *exatamente* conforme o nosso protótipo, porém acreditamos que o arranjo visual conseguido mostrou-se bastante elegante, prático e funcional, e o hobbysta não terá nada a perder (muito pelo contrário), se dispuser-se a seguir "de perto", o "jeitão" do *nosso* SUPERFREQ.

O desenho 6 dá uma idéia do painel principal (frente), no qual deverá ser recortada uma "janela" para os *displays* (5,5 x 1,7 cm), ao lado esquerdo da qual um pequeno furo deverá ser feito para a colocação do LED de "over range". Logo abaixo do *display* podem ficar os três conetores "banana fêmea" das entradas, marcados, respectivamente (da esquerda para a direita), com as cores *preta* (conetor de "terra real", com o símbolo respectivo), *azul* (conetor do "terra aéreo", com a letra A) e *vermelha* (conetor do "vivo", com a letra B). No canto inferior direito do painel, deve ser feita a furação para a passagem dos botões e "knobs" de atuação do bloco de chaveamento, com as marcações (da esquerda para a direita) "liga" – 1K – 10K – 100K – 1M – Hz, feita com "Letraset".

No painel traseiro, ficam apenas a chave H-H (110-220 volts) e uma borracha passante para o

"rabicho" (um nó no cabo de força, pelo lado de dentro da caixa, é uma "boa pedida", para evitar rompimentos devido a trações ou "esticamentos" acidentais...).

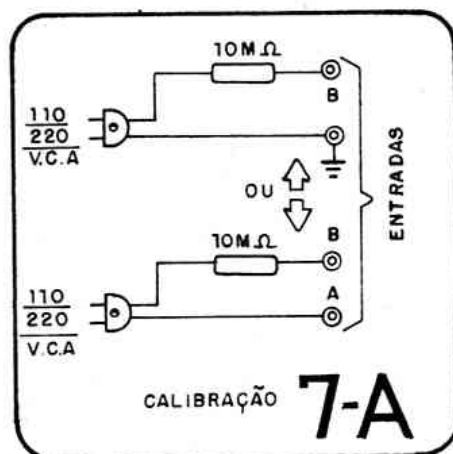
Nos 4 cantos da base da caixa, 4 pequenos pés de borracha podem ser parafusados, de modo a dar um apoio ao mesmo tempo firme e "macio" ao aparelho.

Após a fixação (com parafusos e porcas) das duas placas às suas posições (ver fotos), a "janela" dos *displays* poderá ser coberta com a máscara de acrílico vermelho, presa com cola de *epoxy*. O LED de "over range" (marcado com as letras O. R. no painel...) também poderá ser fixado ao seu furo com adesivo de *epoxy*.

Usando-se a caixa recomendada na LISTA DE PEÇAS, o fechamento do conjunto é muito simples, pois as partes superior e inferior da dita cuja (que pressionam e prendem os painéis da frente e da traseira...) são interligadas em sistema "gaveta", através de dois "trilhos" plásticos laterais (que também servem para a fixação da alça, conforme o leitor pode verificar pelas fotos...). Com um "tiquinho" de capricho, o resultado final da montagem do hobbysta não deverá ficar muito distante daquele mostrado nas fotos, ou seja: um aparelho bonito e com "cara" de instrumento "profissional", não devendo nada aos equivalentes existentes no comércio especializado...

CALIBRAÇÃO E USO...

Com o circuito já devidamente "encaixado", o hobbysta deverá proceder à calibração (item importantíssimo para o bom desempenho futuro do SUPERFREQ.), o que é muito fácil de ser feito:

- Ligue o "rabicho" a uma tomada de C. A., não esquecendo de *antes* colocar a chave H-H da traseira do SUPERFREQ. na posição correspondente à voltagem da rede local.
- Aperte o botão de "ligar" (extrema esquerda). Os três dígitos do *display* deverão acender, mostrando números "malucos" e aleatórios (o que é *normal*, não se espantem).
- Em seguida, aperte o botão correspondente à faixa de 1KHz (segundo, da esquerda para a direita). O *display* deve "zerar" (aparecendo "000").
- Intercale, em um dos cabos de um par de condutores quaisquer, um resistor de 10MΩ (conforme mostra o desenho 7-A) e ligue um dos lados desse par de fios (através de um "plugue"...) a uma tomada C. A. da parede (110 ou 220 volts). As outras pontas dos fios (já com o resistor de 10MΩ intercalado num deles...) podem ser ligadas às entradas de "terra" e "B" do SUPERFREQ, ou, indiferentemente, às entradas "A" e "B", ainda conforme mostra o desenho 7-A.

- Imediatamente, números indicativos começarão a aparecer no *display*, modificando-se, regularmente, cerca de 3 vezes por segundo. Ajuste, então, o "trim-pot" de 1MΩ até obter, da forma mais estabilizada possível, uma indicação de "060" no *display* (não se espante se, de vez em quando essa indicação "pular" para 059 ou 061, pois essa é uma característica dos freqüencímetros digitais, devido aos seus sistemas de mensuração e base de tempo...). Conseguindo-se estabilizar a indicação em "060" (com eventuais "pulinhos" para 059 ou 061), o circuito já estará calibrado, com boa precisão...).
- Teste o "automatismo" dos pontos decimais, em seguida (pode desligar a "parafernália" mostrada no desenho 7-A, destinada à calibração), apertando o botão da faixa de 10K, com o que o *display* deverá apresentar a indicação "0,00" (já que a indicação, nessa faixa, vai até "9,99KHz"...) e, em seguida, apertando o botão da faixa de 100K, com o *display* devendo mostrar "00,0" (o "fundo de escala", nessa faixa, é de 99,9KHz...).
- Para testar a indicação de "over-range", basta conseguir-se um sinal de freqüência superior a 1KHz (qualquer osciladorzinho por aí, feito com

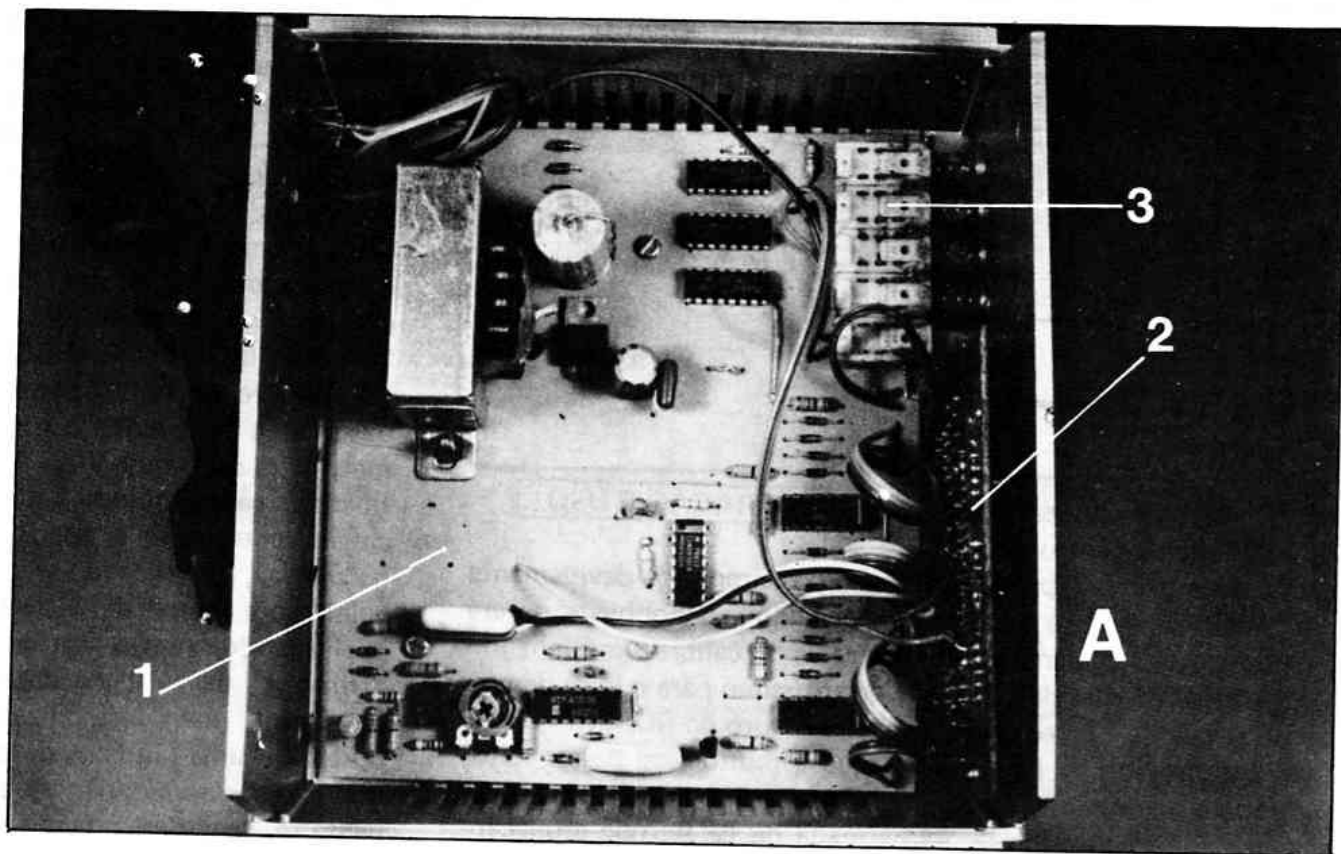



Foto A – Vista interna do SUPERFREQÜENCÍMETRO (tampa superior da caixa removida), destacando-se (1) a placa principal, (2) a placa dos *displays* e (3) o bloco de chaveamento.

transístores, TUJ, gates C.MOS, 555, etc., entre os diversos já mostrados dentro de projetos anteriores de DCE, deverá servir, desde que a freqüência seja superior a 1KHz, ou possa ser ajustada acima desse valor...). Puxe o sinal até as entradas "terra" e "B", ou "A" e "B" do SUPERFREQ., com a escala do nosso aparelho chaveada em 1K. O *display* mostrará uma indicação qualquer (que *não* deve ser considerada...) enquanto que o LED "O. R." *piscará*, indicando, automaticamente, que a freqüência do sinal injetado está *acima da capacidade de leitura da faixa chaveada!* Em seguida, aperte o botão da faixa de 10K... Se o sinal aplicado estiver entre 1KHz e 9,99KHz, o LED de "over-range" apagará imediatamente (como deve ser o seu estado "normal"...) e o *display* passará a indicar, com precisão, a freqüência do sinal, com o ponto decimal no lugar "certinho"... Por exemplo; se o sinal for de 1.250 ciclos por segundo, o *display* indicará (estando a chave de faixas pressionada em 10K) exatamente "1,25", sendo, portanto, a leitura e a interpretação facílimas e diretas...

– Outros exemplos: na faixa de 100K, um sinal de 47.500 Hz será indicado precisamente como "47,5" e, na faixa de 1M, um sinal de 835 KHz será indicado como "835" (nas faixas de 1K e 1M o ponto decimal não aparece, pois a leitura e a interpretação são diretas...).

A utilização do SUPERFREQÜENCÍMETRO DIGITAL DCE é facílima (e já terá ficado claro, mesmo para os menos "avançados"...): desejando-se medir ou conhecer a freqüência do sinal presente em determinado circuito ou "ramo" de circuito (osciladores, clocks, flip-flops, etc.), basta aplicar-se o sinal aí presente às entradas do SUPERFREQ. (utilizar apenas *uma* das duas opções: ou *"terra" e "B" ou "A" e "B"*...) e observar a indicação do *display*... Ocorrendo "sobre-faixa" ("over range"), o LED indicador começará a piscar, avisando sobre a necessidade de se chavear o SUPERFREQ. para uma faixa mais elevada de leitura...

Conforme já dissemos, as entradas do instrumento são extremamente sensíveis e, ao mesmo tempo, protegidas contra sobretensões, de modo que, na prática, não importa a *voltagem* do sinal aplicado... A leitura será sempre feita com segurança e precisão... As entradas *duplas* (sempre deve ser usado o conetor "B" – *vivo* – *e um* dos outros dois: ou o "terra real", ou o "terra aéreo"...) foram dimensionadas para que mesmo sinais cuja "excursão" não *vá* de zero volts até a tensão de pico, sejam perfeitamente "aceitos" pelo SUPERFREQ. Quanto à sensibi-

B

1

2

3

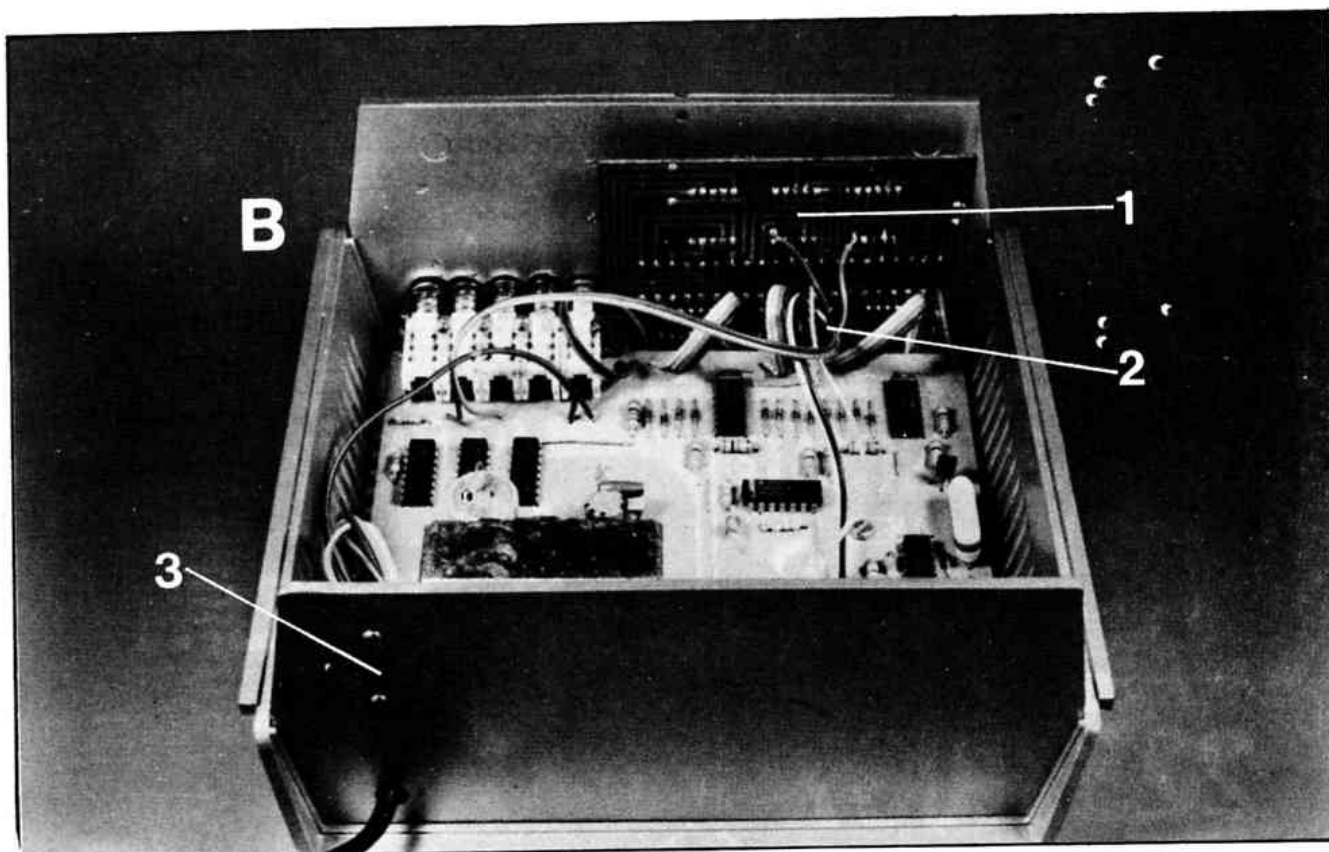



Foto B – Outra vista "interna" do SUPERFREQÜENCÍMETRO. Em (1) temos a traseira da placa dos *displays*, aparecendo em (2) a cabagem que interliga as duas placas. Em (3) a vista externa da chave bitensão (110-220).

1

2

3

C

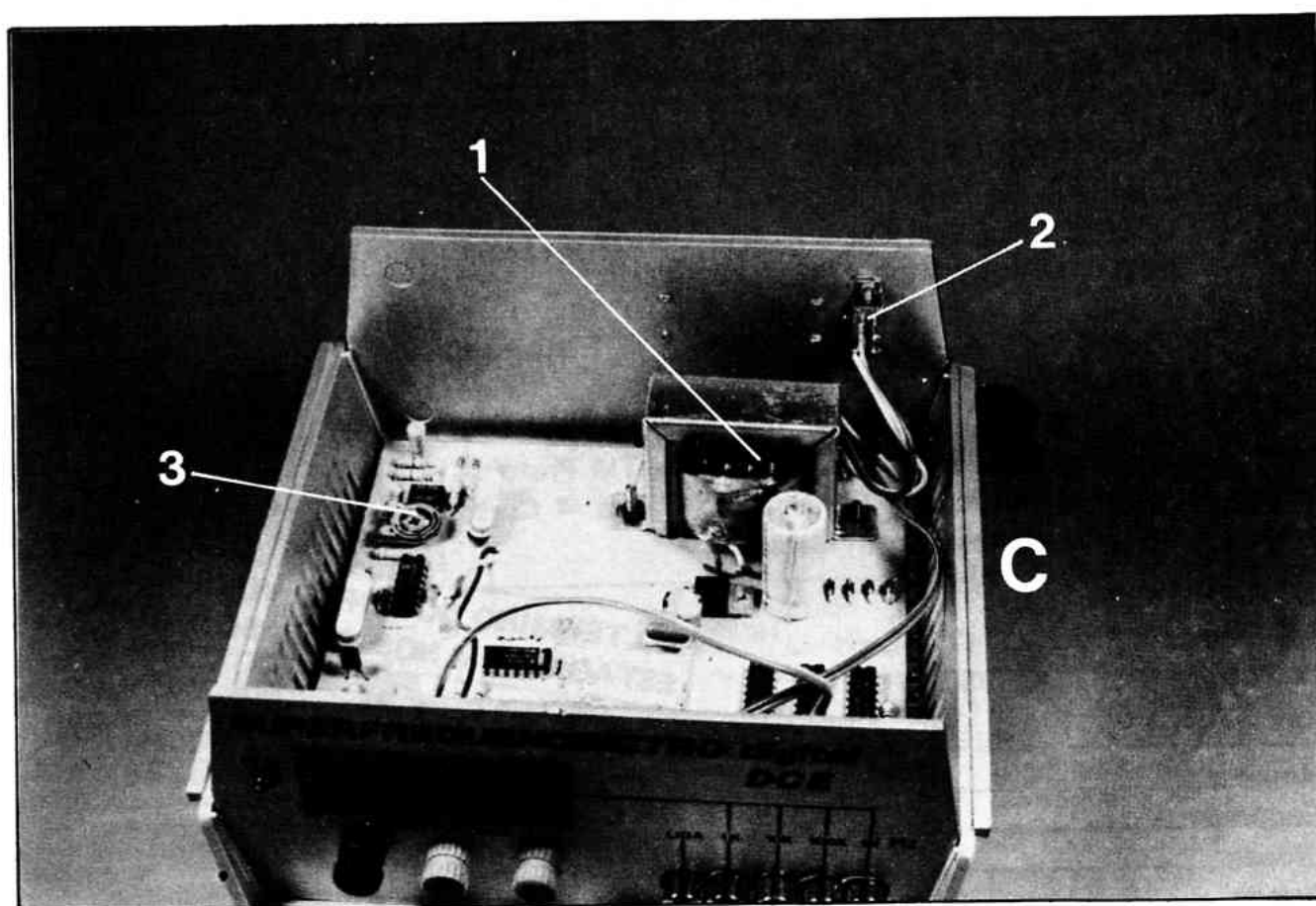



Foto C – Mais uma vista do SUPERFREQÜENCÍMETRO, sem o "chapéu"... Em (1) vemos o bloco circuital da fonte de alimentação (notar o seu afastamento em relação ao restante do circuito, para evitar interferências...). Em (2) a chave bitensão (vista pelo lado dos terminais) e em (3) o "trim-pot" (único) de calibração.

lidade, ela é *tão* grande, que até apenas uma conexão, feita por um pedaço de fio (com um "plugue" banana...) ao "jaque" B (vivo), estando o operador segurando com os dedos a outra ponta, gerará uma indicação de "060" (na faixa de 1K), indicando que o circuito do SUPERFREQ. está sentindo os 60Hz induzidos no corpo da pessoa pela fiação de C. A. existente no local... Por outro lado, a rede de proteção permite a mensuração direta da freqüência de sinais de tensão relativamente alta, mesmo dezenas de volts, sem o menor problema...

• • •

8
MCD
560
PONTO
DECIMAL
"1"
"2"
4511
4518
21x
680Ω
12x
1N4148
9V.
+9V.
SLR
54-URC
OVER
RANGE
1KΩ
BC
548
10KΩ
4001
CI
2M2Ω
1MΩ
1N4148
.47µF
100pF
470Ω
S2 B
S3 B
P/ O PONTO
DECIMAL
S1
S2 A
S3 A
S4
4017
470KΩ
CA
3140
ENTRADAS
2x
1N 4148
10µF
16V.
C.I. 4093

Foto D – Vista traseira, da caixa montada. Notar as posições da chave bitensão e da saída do "rabicho".

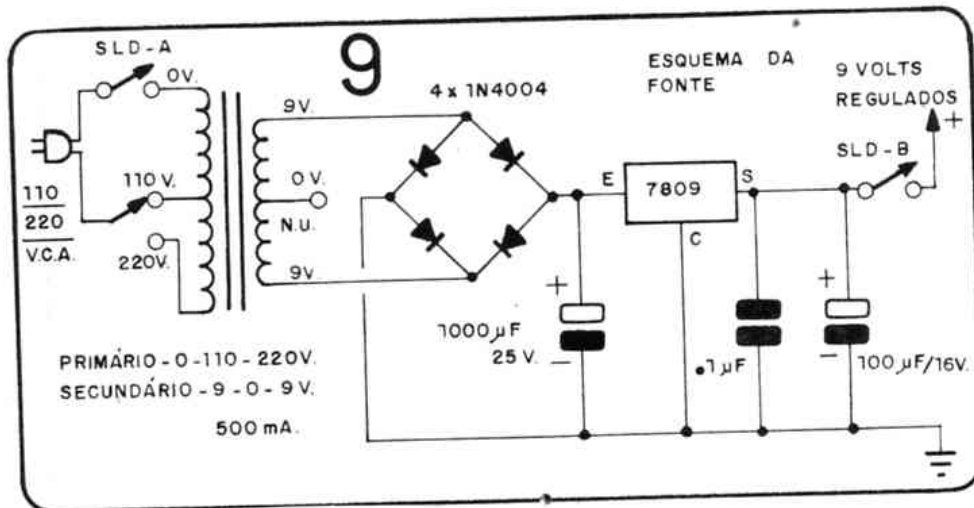
Devido ao tamanho relativamente grande do circuito, seu diagrama esquemático também foi "desmembrado" em duas partes, mostradas nos desenhos 8 (bloco circuital de entrada, conformação de pulso, conjunto de divisores, base de tempo, contadores, decodificadores e *displays*) e 9 (fonte de alimentação...). No diagrama do desenho 8 temos o sistema de entrada, com um Op. Amp. FET, protegido por uma rede de diodos e resistores e que amplifica e regulariza o sinal amplificado, seguido por um *Schmitt trigger* (gate do 4093) que "enquadrada" o sinal, entregando-o, depois, a uma bateria de 3 *divisores por 10* (estruturada de maneira simples e direta, sobre 3 C.MOS 4017). Após o chaveamento, o sinal é encaminhado para os contadores (4518), decodificadores (4511) e *displays*. Como os contadores são duplos, e apenas 3 *displays* são utilizados, o 4518 referente ao dígito mais significativo (esquerda) apresenta uma "sobra" de sistema, engenhosamente utilizada para a indicação de "over range" (via transístor e LED).

O *clock* da base de tempo foi montado em cima de dois gates do 4001, em astável de freqüência ajustável (via "trim-pot" de CALIBRAÇÃO...), que gera as cerca de 3 "amostragens" de freqüência por segundo, ao mesmo tempo em que comanda um monoestável (feito com os 2 gates "sobrantes" do 4001) gerador dos pulsos de "resetagem" dos contadores...

No seu todo, o projeto foi estruturado por "caminhos pouco ortodoxos", nem sempre usados nos circuitos de freqüencímetros... Para o perfeito aproveitamento dos duplos contadores 4511, foram "inventadas" 3 portas lógicas feitas com diodos (acionando gates do 4093), com o que economizou-se alguns Integrados extras, que seriam, normalmente, necessários...

Enfim: o circuito é simples, preciso e confiável... Uma vez calibrado com precisão (quem tiver acesso a um gerador de funções bastante preciso, ou mesmo de um oscilador controlado a cristal, de freqüência previamente conhecida, e inferior a 1MHz, também poderá usar tais fontes de sinal como referências para a calibração, com toda a facilidade...), suas indicações e o seu funcionamento serão de molde a utilizá-lo, tranqüilamente, em bancadas de técnicos, estudantes ou engenheiros, sem o menor "medo"...

O diagrama do desenho 9 mostra a fonte de alimentação, formada pelo transformador (cujo secundário apresenta capacidade

Foto E – Caixa pronta, acabada e "decorada". Com um pouquinho de "capricho", o hobbysta conseguirá reproduzir essa "cara" bem profissional do nosso protótipo...

de fornecimento de corrente mais do que suficiente para o circuito total...), a ponte de diodos retificadores, o Integrado regulador de voltagem (que fornece, em sua saída, 9 volts C. C. perfeitamente regulados, estabilizados e livres de "riple"...) e os capacitores de filtro e desacoplamento, de modo a evitar o surgimento de transientes ou "ruído elétrico" que pudessem desestabilizar o funcionamento do SUPERFREQ.

Devido à relativa complexidade do esquema, no seu desenho adotou-se o código mostrado no desenho 9-A para as conexões do *positivo* (9 volts) da alimentação e para o *negativo* (linha de "zero volts" indicada pelo símbolo de "terra"...). Assim, no "esquemão" do desenho 8, todos os pontos codificados das maneiras indicadas no desenho 9, devem ser interpretados como ligados aos 9 volts positivos ou à linha de zero volts (negativo da alimentação), conforme o caso...

• • •

As fotos (e suas legendas...) dão também importantes informações visuais quanto à montagem, inclusive no que se refere à disposição interna da caixa do SUPERFREQ... Embora (como advertimos lá no início...) o projeto *não seja* para os iniciantes ainda muito "verdes", todo o esforço foi exercido pela nossa equipe, no sentido de tornar a "coisa" o mais clara possível, viabilizando a montagem mesmo para alguns dos hobbystas ainda meio "vacilantes"... Quanto aos estudantes, técnicos e engenheiros, estes se beneficiarão enormemente, temos certeza, da construção e utilização do SUPERFREQÜENCÍMETRO DIGITAL DCE, pois trata-se de um instrumento de laboratório da mais alta validade, apresentando, de maneira quase inacreditável, tamanho, complexidade e custo bastante reduzidos...

• • •

IMOBILIGHT

NOVO E SENSACIONAL "PARALISADOR" FOTOGRÁFICO DE EVENTOS RÁPIDOS (UM IMPORTANTE E INÉDITO COMPLEMENTO AO "SOUND-FLASH" DE DCE Nº 40...), COM O QUAL AMADORES AVANÇADOS, E PROFISSIONAIS DE FOTOGRAFIA CONSEGUIRÃO IMAGENS ABSOLUTAMENTE INCRÍVEIS...

Um gênero de projeto que, de tempos em tempos, aparece nas páginas de DCE (pois existe, sabemos, um "público certo" para tal tipo de montagens...) é o de dispositivos para USO FOTOGRÁFICO, ou seja: parafernálias de apoio eletrônico destinadas, especificamente a auxiliar o fotógrafo em "truques" (e mesmo em atividades "normais"...) profissionais, e a beneficiar o amador de fotografia que resolve levar a sério a sua atividade...

Dos "projetos fotográficos" já apresentados ao leitor de DCE, seguramente, o que fez maior sucesso foi o do SOUND-FLASH, publicado no nº 40, que era um fantástico dispositivo capaz de "congelar" o tempo, registrando, fotograficamente, eventos bastante rápidos (com a condição de que tal evento *gerasse* um som qualquer), como o *estourar de um balão de gás, a implosão de uma lâmpada sob o impacto de um martelo, a queda de objetos sólidos sobre um líquido*, etc., gerando imagens inacreditáveis, e que o olho humano não pode ver, devido à persistência retiniana, e aos retardos foto-químicos inerentes à nossa visão, incapaz de "registrar" ocorrências que durem menos de 1/10 de segundo, ou coisa assim...

Conforme havíamos dito naquele artigo, as modernas máquinas fotográficas são capazes de VELOCIDADES DE OBTURAÇÃO (tempo em que o "buraco" existente dentro do sistema de lentes, *permite* que a luz penetre a máquina e atinja o filme...) bastante rápidas, até cerca de 1/1000 (e mesmo, em câmeras mais modernas, 1/2000 ou 1/4000...) de segundo, ou seja: podemos, atualmente, registrar fo-

tograficamente, eventos extremamente breves, "congelando" imagens fantásticas, que jamais veríamos de outra forma!

As modernas máquinas fotográficas, assim, são dispositivos *muito* mais eficientes para registrar e "ver" fatos ou cenas muito rápidas, do que nossos (relativamente...) deficientes olhos humanos. Ocorre porém um "probleminha" (pelo qual todos os fotógrafos, amadores ou profissionais, já passaram, algum dia): embora a *câmera* seja capaz dessas incríveis velocidades de registro, ela é uma máquina, normalmente *controlada pelo dedo* do operador (fotógrafo) e os lentos reflexos humanos não nos permitem (salvo se dotados de uma "baita" sorte) apertar o disparador justamente no *momento crucial* cuja fugaz imagem pretendemos registrar! Habilidosos e inteligentes, contudo, há muito tempo os fotógrafos descobriram uma maneira de "agilizar" ainda mais os registros de eventos muito rápidos: usando o próprio "relâmpago" luminoso de um *flash* (cuja lâmpada de *xenon* "pisca" por apenas 1/5000 a 1/30000 de segundo, ao emitir o seu clarão). Entretanto, os *flashes* são, normalmente, controlados em seu disparo pela própria ação do obturador (botão de "tirar a foto") da máquina, através de um cabo de sincronismo, que liga a câmera ao tal *flash*, acionando-o através de um pequeno contato mecânico (ou eletrônico), existente dentro da máquina e, obviamente, controlado (de forma indireta) pelos lentos reflexos do fotógrafo.

Assim, no registro de eventos ultra-rápidos, permanece o problema: como acionar tanto a máquina quanto o *flash* no "momento preciso"?

Para solucionar-se tal questão, surgiu, felizmente, a nossa "velha amiga", a Eletrônica, criando dispositivos de apoio, de reação extremamente rápida, e capazes de funcionar como *gatilhos* para o disparo do *flash* em momentos exatos, condicionado esse disparo a um sensoreamento do próprio evento que se deseja registrar! No SOUND-FLASH (DCE nº 40), o dispositivo "escutava" o SOM gerado pelo evento e, a partir desse sinal, "autorizava" imediata e rapidamente, o disparo do *flash*, que então ocorria em sincronismo (quase) perfeito com o fato gerador, imobilizando, ou "congelando" a imagem, de maneira bastante precisa.

Existem, contudo, eventos rápidos *muito* interessantes e bonitos, a se registrar, porém que ocorrem em *quase absoluto silêncio*, impossibilitando o sensoreamento e o disparo através do SOM. Um exemplo clássico é o representado pelas incríveis formações assumidas pelas superfícies dos líquidos de relativa densidade, quando atingidas por gotas que caem! Tanto a queda das gotas, quanto as incríveis formações geradas, ocorrem em silêncio quase que total. Como poderíamos "reter" esses incríveis momentos, visualmente, através de um sensoreamento "autorizador" do disparo do *flash*?

A solução é simples: já que não existe SOM, vamos detetar o "momento crucial" do evento, pela LUZ (ou por qualquer momentânea modificação óptica do espaço, gerada pelo próprio evento)!

Criamos, então, o IMOBILIGHT, que, tecnicamente, pode ser chamado de DISPARADOR SINCRONIZADO DE FLASH COMANDADO POR INTERRUPÇÃO DE FEIXE LUMINOSO (esse nome é muito compridão, e o melhor mesmo é chamar o "bicho" de IMOBILIGHT). Um circuito eletrônico de extrema sensibilidade e rapidíssima reação, baseado em dois "manjadíssimos" Integrados 555, pode, com o auxílio de um foto-transístor, "ver" a passagem da gota antes de atingir a superfície do líquido e, a partir disso, autorizar o disparo do *flash*, através de um sistema controlável de retardo, de modo que o evento seja registrado fotograficamente, *no exato momento* em que a gota atinge a superfície do líquido, gravando imagens realmente fantásticas e capazes de "faturar" prêmios em qualquer exposição ou concurso fotográfico!

Eletronicamente falando, a coisa toda é bastante simples, e o dispositivo poderá ser facilmente construído (mesmo por quem ainda não é "cobra" em montagens), já que usa poucas peças, de fácil aquisição e preço não muito elevado. A utilização, contudo, exigirá a construção de um aparato mecânico estrutural, destinado tanto a posicionar o próprio IMOBILIGHT, quanto a sustentar os recipientes que contenham os líquidos cujas gotas e "impactos" desejamos fotografar, etc. Embora essa parte não seja uma atribuição puramente Eletrônica, também daremos descrições claras quanto à construção externa, da "Torre de Babel" necessária ao IMOBILIGHT. Podemos garantir, contudo, que o (pouco) trabalho dispendido será largamente compensado pelas magníficas imagens obtidas. "Dicas" puramente fotográficas também serão fornecidas, no final (embora a utilização do IMOBILIGHT esteja totalmente direcionada para quem já tem noções razoáveis de fotografia e, para tais pessoas, essas informações possam parecer um pouco redundantes).

Enfim, quem "curte" seriamente fotografia (ou pretende desenvolver-se mais nesse interessante hobby, que, atualmente, tem muitos e muitos pontos de conver-

gência com a Eletrônica...) deve considerar a montagem do IMOBILIGHT praticamente *obrigatória,* já que dispositivos de função semelhante, no Brasil são extremamente raros e, quando importados, apresentam preços "salgadíssimos", que os colocam fora do alcance da grande maioria...

LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados 555.
- Um diodo 1N4001 ou equivalente.
- Um LED vermelho, de alto rendimento, tipo SLR-54-URC ou equivalente.
- Um LED verde, de alto rendimento, tipo SLR-54-MC ou equivalente.
- Dois resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1K8Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro linear de 3M3Ω, com o respectivo "knob".
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .0047μF.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .022μF.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .1μF.
- Um foto-transístor TIL78 ou equivalente.
- Um REED-RELÊ com um contato Normalmente Aberto, e bobina para 6 volts C. C. (código RU101006 ou equivalente).
- Uma lâmpada incandescente mini, para 6 volts x 40 miliampéres (máximo).
- Uma chave H-H ou "gangorra", mini.
- Um conjunto "macho e fêmea" de conetores universais (tamanhos J2 e P2).
- Um conjunto "macho e fêmea" de conetores RCA.
- Um suporte para 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (usar pilhas alcalinas).
- Uma placa específica de Circuito Impresso, para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa para abrigar a montagem. Nosso protótipo foi "encapsulado" numa caixa plástica, medindo 9,5 x 7 x 5 cm, com tampo de alumínio.
- Um cabo de sincronismo para *flash* (adquirível em lojas de materiais fotográficos).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas (3/32" e 1/8") para fixações diversas (prender a chave H-H, a braçadeira que retém o suporte das pilhas, etc.).
- Adesivo de *epoxy* para fixações dos LEDs, foto-transístor, etc.

MATERIAL PARA A "TORRE DE BABEL"

- Madeira, em medidas diversas (placas e sarrafos) – VER TEXTO.
- Material de fixação e estrutura para madeira (parafusos, porcas, pregos, cola, etc.).
- Tinta em *spray*, preto-fosco, para acabamento final da estrutura.

MONTAGEM

Vamos começar pela parte Eletrônica do IMOBILIGHT (já que a sua construção e utilização envolve também um pouco de marcenaria, além das óbvias técnicas fotográficas...). Antes de iniciar qualquer montagem, o hobbysta deve sempre "dar uma geral" nos principais componentes, para identificar corretamente seus terminais, evitando erros ou inversões na hora da sua ligação definitiva... Não são muitos os componentes do IMOBILIGHT, e os principais (aqueles cujos pinos, terminais e "pernas" *não podem*, sob nenhuma hipótese, serem ligados indevidamente) estão no desenho 1: o Integrado 555 é visto em aparência externa e com a sua pinagem contada (peça observada por cima). O foto-transístor TIL78 também é visto, em aparência, identificação de "pernas" e símbolo esquemático. Em seguida aparecem os LEDs, também com todos os detalhes (notar que, externamente, foto-transístor e LEDs são *muito* parecidos, porém, no caso específico do circuito do IMOBILIGHT, não há "chance" de confusões, pois o TIL78 é *incolor*, o LED SLR-54-URC é *vermelho* e o SLR-54-MC é *verde* (só quem tem problema de daltonismo pode se embananar, portanto...). Finalmente, ainda no desenho 1, os detalhes sobre o REED-RELÊ são mostrados, em todos os seus aspectos. Ao alto está sua aparência externa, no centro está a disposição dos terminais, vista pela base da peça e, em baixo, vê-se o símbolo esquemático adotado (notar a correspondência dos códigos referentes aos terminais...).

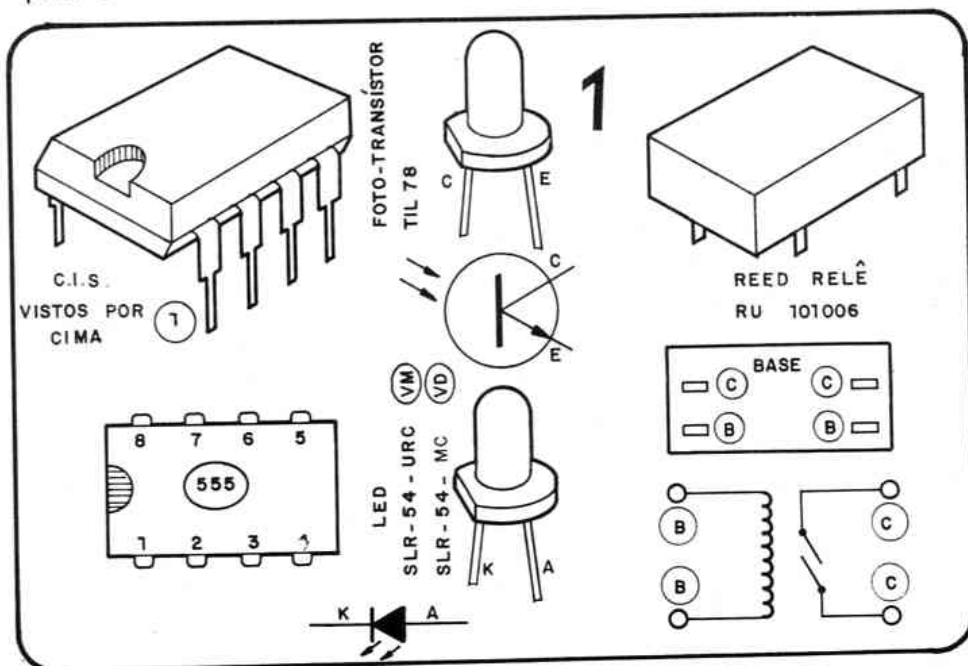
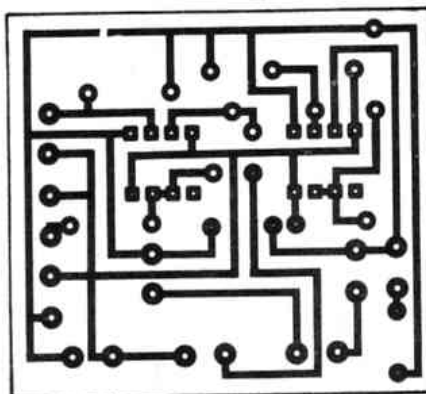
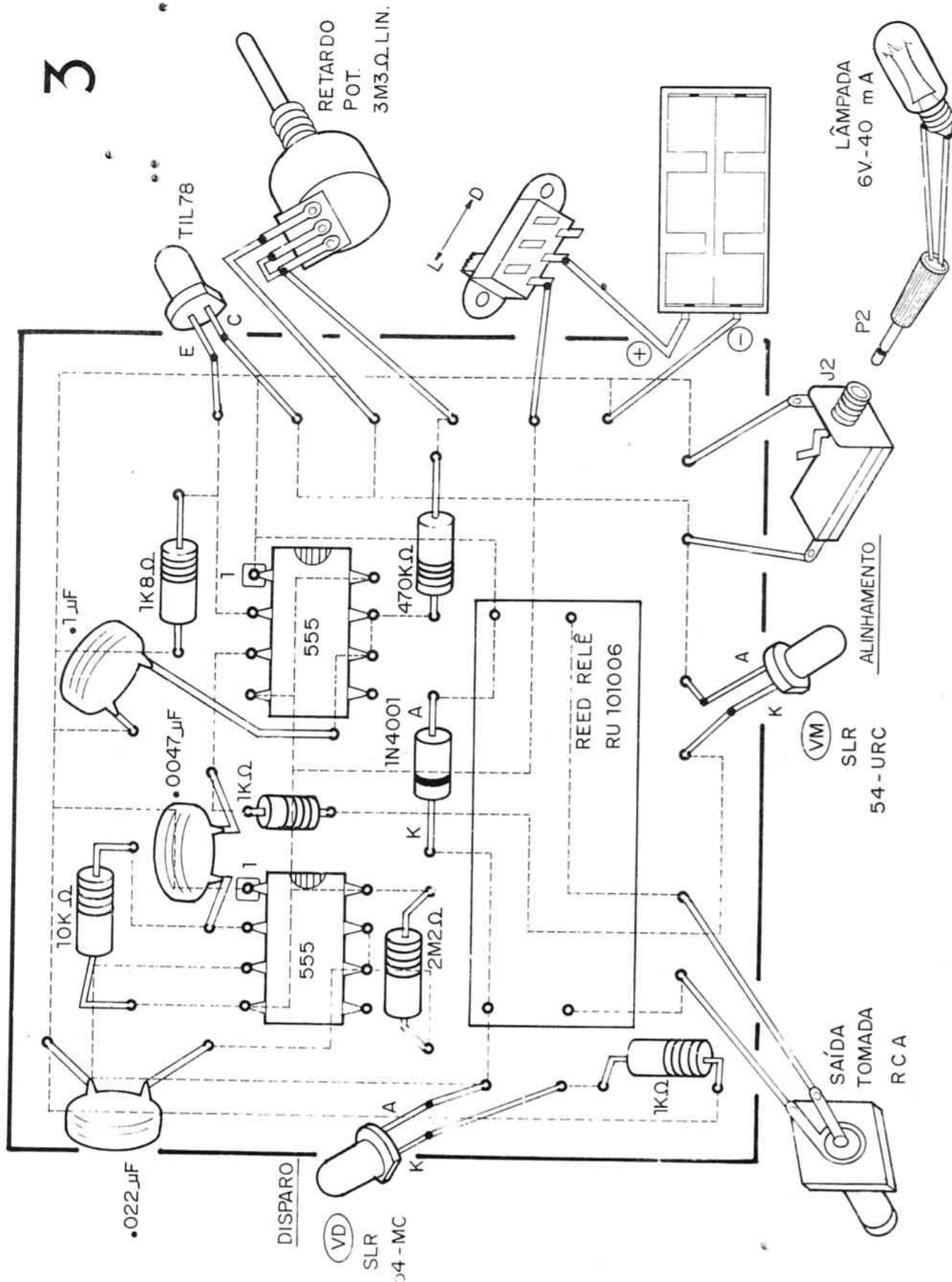
Identificados componentes, terminais, etc., o hobbysta deve passar à confecção da placa específica de Circuito Impresso, guiando-se diretamente pelo *lay-out*, em tamanho natural, visto no desenho 2. O padrão foi cuidadosamente dimensionado de modo que o resultado final seja pequeno e elegante, fácil de "embutir-se" na caixa prevista para a montagem... Ao reproduzir o *lay-out* e confeccionar a placa, o leitor deve tomar todos os cuidados exaustivamente explicados em artigos anteriores, pois defeitos sérios no funcionamento final poderão ocorrer, devido a falhas ou erros durante essa fase da construção. Assim, todo "capricho" é recomendado, na "carbonagem", traçagem, corrosão, furação e limpeza da placa, pois ela é a base eletro-mecânica de tudo.

2

LADO COBREADO

(NATURAL)

As ligações dos componentes à placa estão detalhadas no "chapeado" (desenho 3), que deve ser seguido com bastante atenção. Todas as peças e a fiação, deverão ser inseridas nos furinhos das ilhas rigorosamente como mostra a ilustração, e os maiores cuidados deverão ser reservados ao posicionamento dos dois Integrados (ver a localização dos pinos "1"), a localização dos terminais dos LEDs e do foto-transístor, polaridade das pilhas, diodo, posição do REED-RELÊ, conexões externas, etc. Usar ferro de no máximo 30 watts, e solda com alta porcentagem de estanho (baixo

3
.022 µF
10K Ω
.0047 µF
.1 µF
1K8 Ω
TIL78
E
C
1
1K Ω
555
555
DISPARO
VD
SLR
54-MC
A
K
2M2 Ω
1N4001
K
A
470K Ω
RETARDO
POT.
3M3 Ω LIN.
L
D
REED RELÊ
RU 101006
1K Ω
+
−
SAÍDA
TOMADA
RCA
VM
SLR
54-URC
ALINHAMENTO
J2
P2
LÂMPADA
6V-40 mA

ponto de fusão), de modo a não sobreaquecer os componentes delicados e nem "descolar" a fina película cobreada do Circuito Impresso. Cuidado também no sentido de evitar corrimentos de solda entre ilhas e pistas, o que costuma gerar "curtos" indesejáveis. As diversas conexões externas à placa devem ser feitas com fios de comprimento suficiente para atingir as posições respectivas dos controles e comandos, chaves, "jaques", etc., existentes na caixa. Entretanto, fios *muito* longos também devem ser evitados, para que a instalação não fique "amontoada".

Ao final, confira tudo com atenção (usando também como guia as linhas tracejadas do desenho 3, que simbolizam a "sombra" da pistagem cobreada existente no outro lado da placa — ver desenho 2) e só então corte os excessos de terminais e pontas de fio, pelo lado cobreado.

A pequena lâmpada incandescente deve ser ligada ao "plugue" universal P2 através de um par de condutores com cerca de 30 cm de comprimento (essa distância será necessária ao arranjo final do conjunto do IMOBILIGHT).

• • •

PRIMEIRO TESTE

Ainda antes de embutir o conjunto na caixa, e montar a autêntica "Torre de Babel" (veremos isso adiante), o hobbysta pode fazer um teste simples de funcionamento, seguindo as instruções:

- Colocar no suporte as 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada.
- Conetar o "plugue" da lampadinha ao "jaque" respectivo.
- Ligar a chave H-H (alimentação geral do circuito).
- A lampadinha deve acender.
- Aponte a luminosidade emitida pela lampadinha para o foto-transístor, mantendo entre esses dois componentes um distanciamento de 5 cm, aproximadamente.
- Com isso, o LED vermelho (ALINHAMENTO) deverá acender, indicando que o "feixe sensor" emitido pela lâmpada está sendo corretamente "recebido" pelo TIL78.
- O LED verde (DISPARO) deve estar, ainda, apagado.
- Ajuste o potenciômetro em sua posição *mínima* (eixo todo girado para a esquerda).
- Passe, rapidamente, um dedo ou um lápis (qualquer coisa pequena e opaca) entre a lâmpada e o foto-transístor. Imediatamente (e quase que simultaneamente) o LED verde (DISPARO) deve emitir um breve pulso luminoso (piscada), indicando que o sistema está funcionando corretamente.
- Repita o teste, porém com o potenciômetro ajustado no seu *máximo* (eixo todo para a direita). Nesse caso, ao passar-se o dedo ou o lápis pelo feixe sensor (entre a lâmpada e o foto-transístor), o LED verde (DISPARO) também deve emitir seu breve sinal luminoso, porém com um visível (ainda que pequeno) retardo, ou seja: a piscada no LED verde ocorre "um tiquinho" de tempo *depois* do objeto opaco ter momentaneamente interceptado o feixe luminoso sensor.
- Se tudo ocorreu conforme descrito, o circuito do IMOBILIGHT está perfeito e pronto para ser "encaixado" e complementado pela parafernália externa ("Torre de Babel", etc.). Caso contrário, toda a montagem deve ser cuidadosamente revisada, com especial atenção para as posições dos LEDs, foto-transístor, Integrados, valores dos resistores e capacitores em relação às suas posições na placa, etc.

• • •

ENCAIXANDO O IMOBILIGHT

Usando-se a caixa recomendada na LISTA DE PEÇAS, não será difícil ao hobbysta dar, ao aparelho, uma aparência externa conforme a sugerida no desenho 4. Numa das faces maiores da caixa, deve ser feito um pequeno fu-

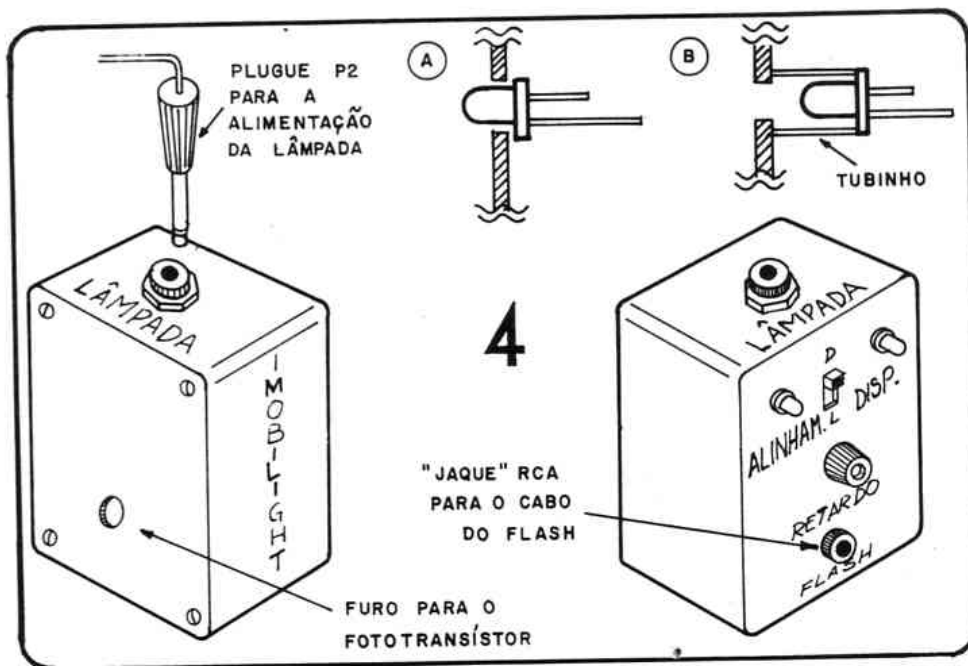
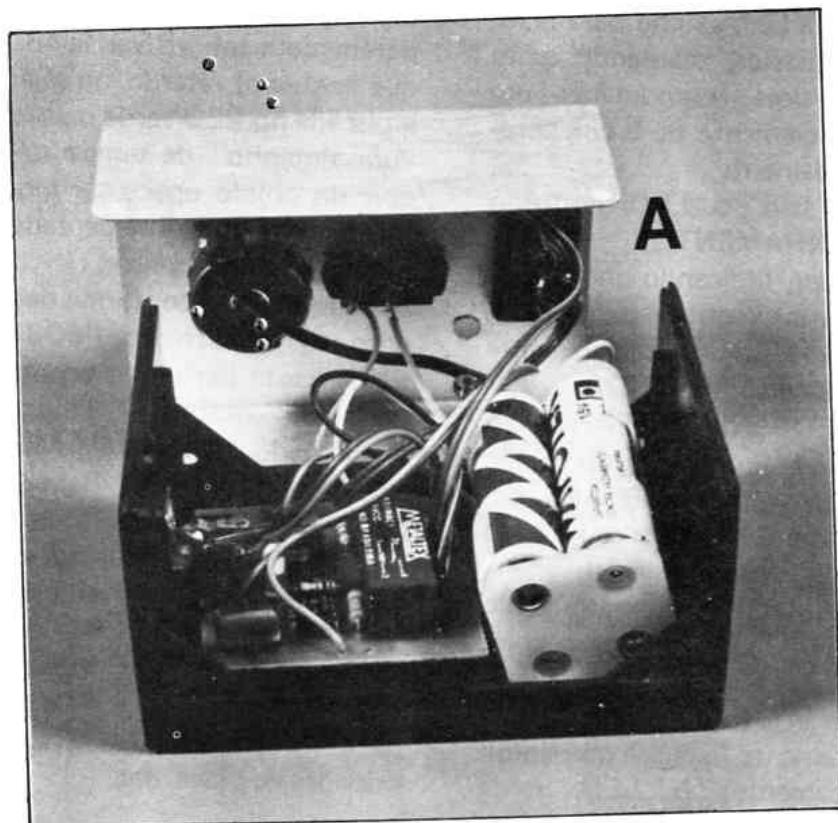



Foto A – Placa do Circuito Impresso e suporte com as pilhas, já "embutidos" na caixinha. Notar a fiação para os controles, conetores e LEDs existentes no painel.

ro (0,3 cm de diâmetro) para a instalação ou passagem do foto-transístor, que poderá ser feita de uma das maneiras mostradas (em A ou B), ou seja: com a "cabeça" do componente saindo pelo furo (preso o componente com um pouquinho de cola de epoxy) ou com o dito cujo "embutido" num pequeno tubo colado também com epoxy, pelo lado interno da caixa. No topo da caixa, deve ser feita a instalação do conetor universal fêmea ("jaque" J2) para a saída de alimentação da lampadinha (via par de condutores e "plugue" P2). Na face da caixa oposta àquela que contém o furo do foto-transístor, devem ser posicionados os demais controles, conetores e monitorações, sobressaindo dela os dois LEDs (vermelho – alinhamento e verde – disparo), a chave H-H ou "gangorra" (liga-desliga), o potenciômetro (ajuste de RETARDO) e o conetor RCA ("jaque") para ligação do cabo de sincronismo do *flash*... Embora a sugestão mostrada seja bastante prática e funcional, nada impede, na realidade, que o leitor dê, aos "exteriores" da caixa alguma outra disposição que julgue mais conveniente, podendo controles e monitorações serem posicionados em outra face do "container", dependendo do gosto de cada um. O importante é que o arranjo eletrônico final possibilite as conexões conforme mostra o desenho 5, ou seja: que a lâm-

Foto B – Caixinha com o "coração" eletrônico do IMOBILIGHT, já pronta e acabada. Notar o posicionamento dos controles, conetores e LEDs.

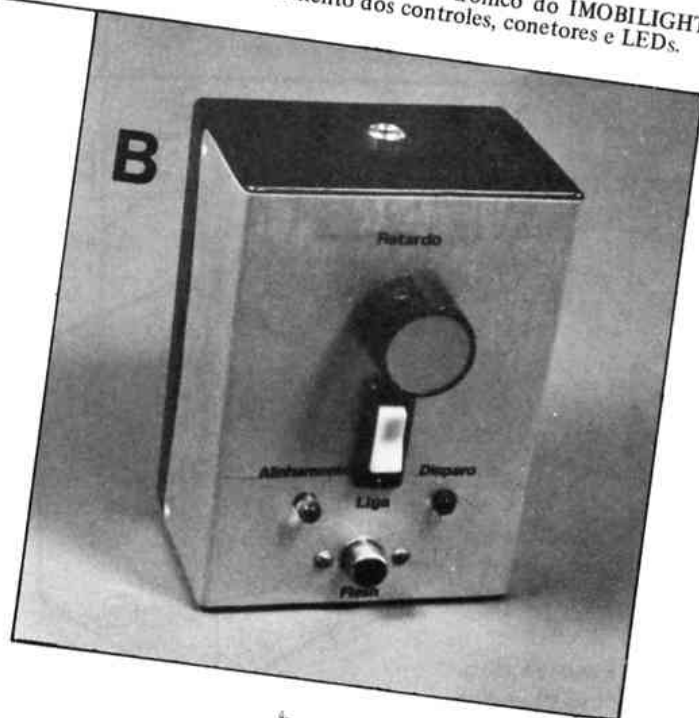
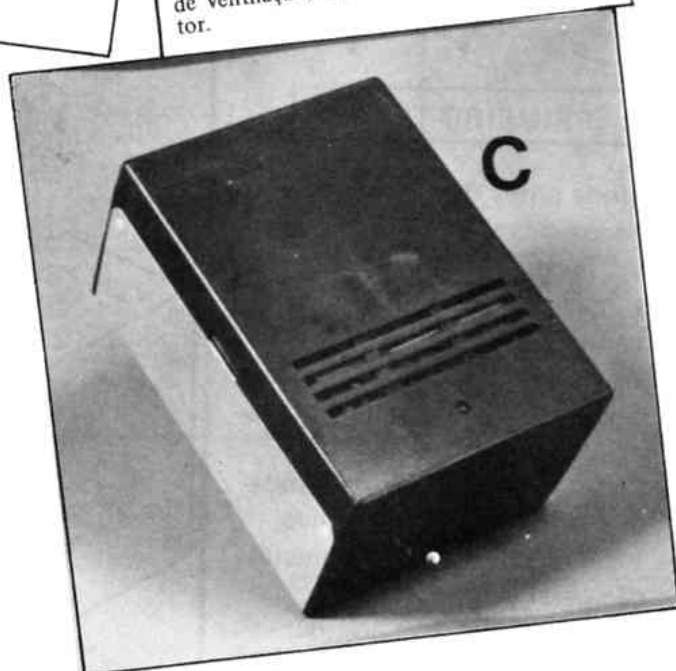
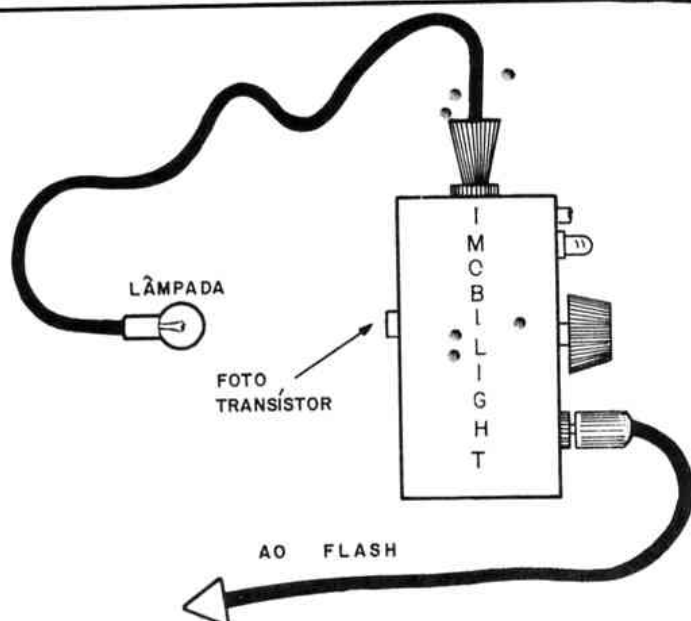
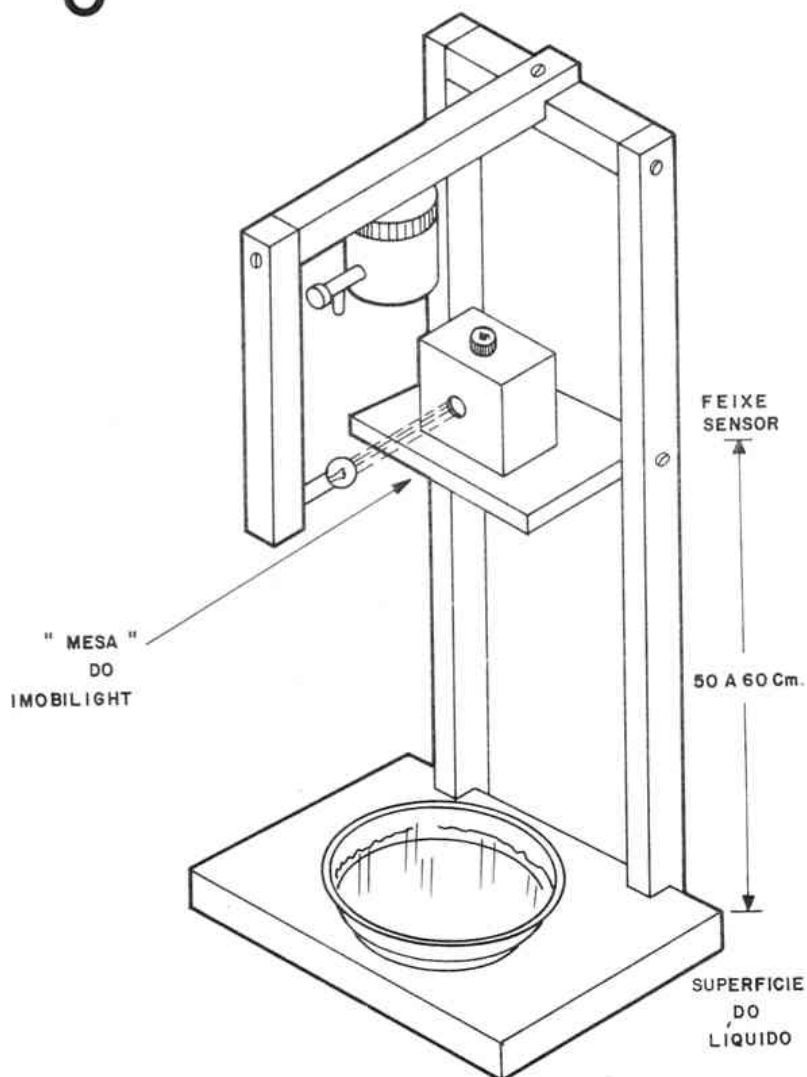
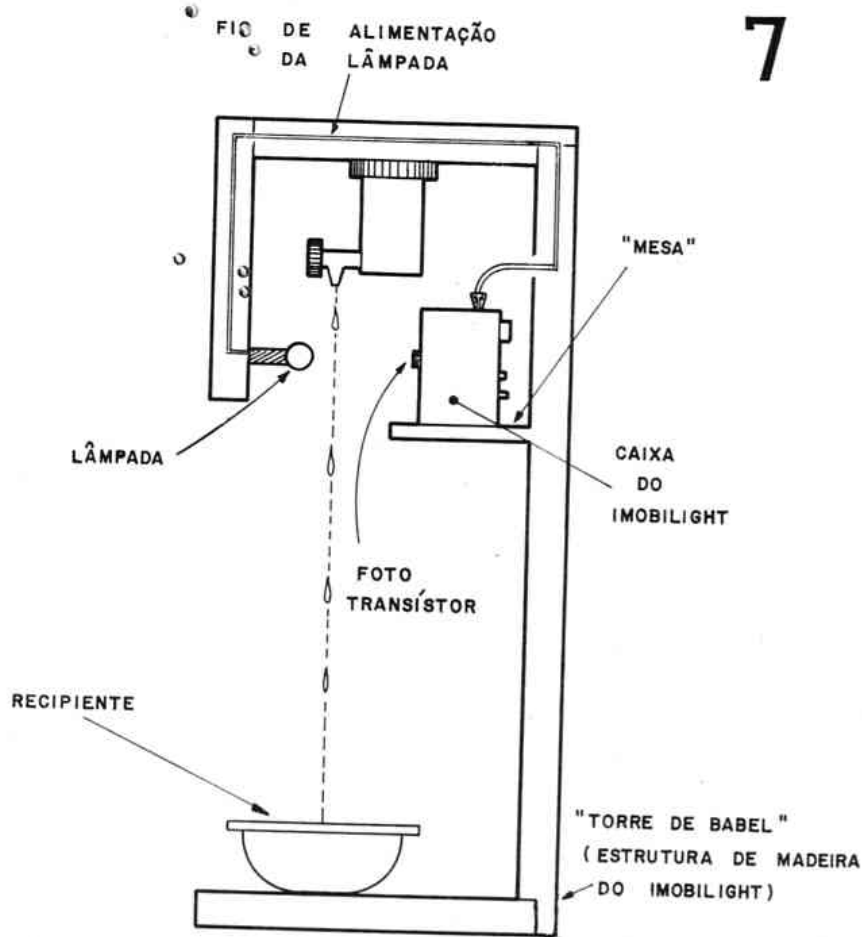



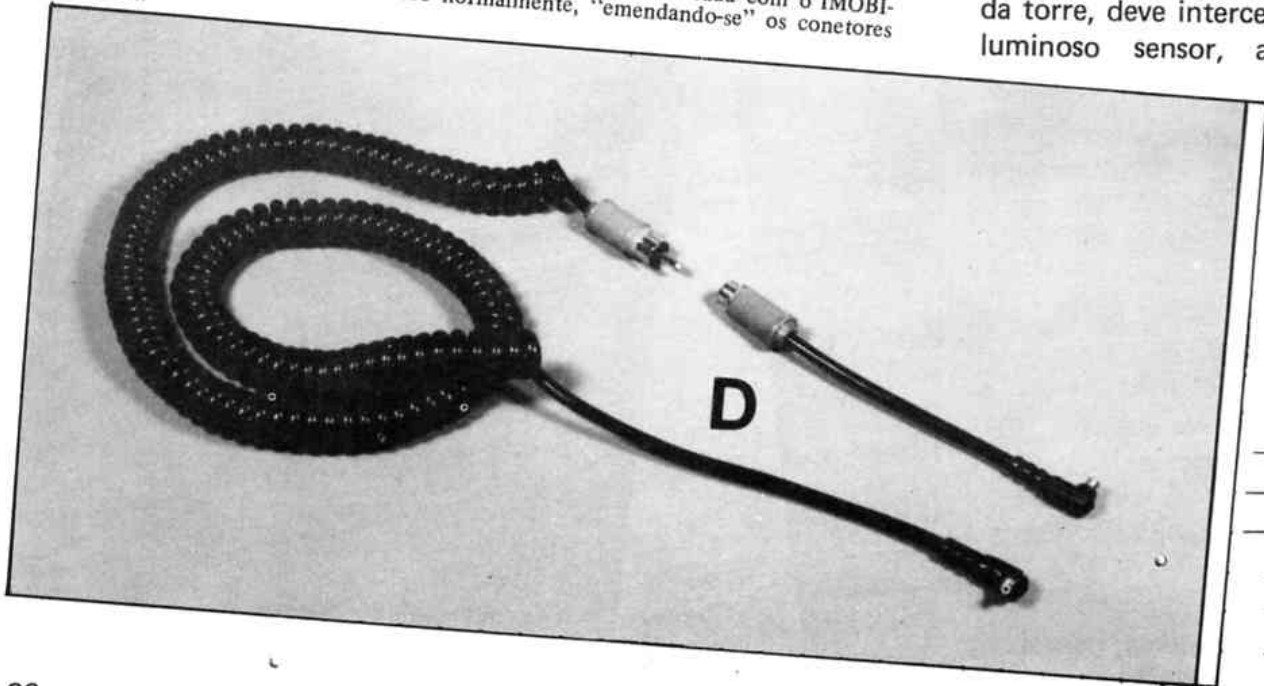
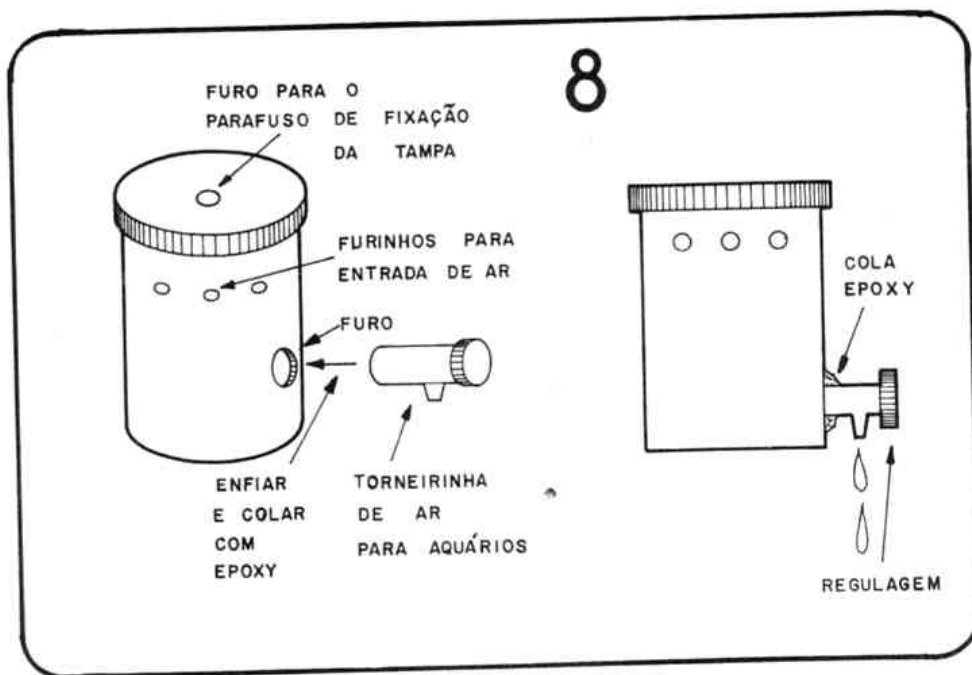
Foto C – Vista traseira da caixa do IMOBILIGHT. Notar, abaixo da "persiana" de ventilação, a posição do foto-transístor.

pada possa ser "alinhada" com o furo do foto-transístor (já que o seu cabo de ligação e respectivo "plugue" permitem o seu distanciamento da "caixa-mãe" do IMOBILIGHT), que o cabo do *flash* possa ser ligado ao respectivo conetor (mais informações adiante) e que os controles (liga-desliga e RETARDO) e monitorações (LEDs de ALINHAMENTO e DISPARO) fiquem confortáveis e bem visíveis.

• • •

A "TORRE DE BABEL"...

Para perfeita utilização, e praticidade durante a tomada das fotos, o IMOBILIGHT deverá ser incorporado a uma estrutura (que apelidamos de "TORRE DE BABEL", por motivos óbvios), cuja forma final não precisa seguir parâmetros muito rígidos, o mesmo ocorrendo com suas medidas e detalhes. Usando a madeira indicada nos MATERIAIS PARA A "TORRE DE BABEL" (ver lá atrás), não será difícil ao hobbysta, usando ferramental simples para lidar com o material (serrote, parafusos, pregos, cola, etc.), e seguindo as ilustrações, "erigir a torre". O desenho 6 "dá uma geral na coisa": uma base quadrada de madeira (aproximadamente 25 x 25 x 2 cm), sustenta duas traves, também de madeira (cerca de 70 cm de altura, 2 x 4 cm de secção), espaçadas de forma suficiente para, entre elas, colocar-se a caixa do IMOBILIGHT (com certa folga). No topo dessas duas traves, uma estrutura (feita com a mesma madeira dos dois "mastros") em forma de "L", sustenta, numa das extremidades, a lampadinha do circuito (ligada à "caixa-mãe" pelos fios e "plugue" P2) e, em posição bem alinhada, verticalmente, com o *centro* da base quadrada de madeira,

um pequeno depósito para o líquido cujo gotejamento gerará os efeitos a serem fotografados (veremos adiante a "construção" desse depósito). A certa altura, entre as duas traves verticais, deve ser posicionada uma pequena mesa de madeira, que sustentará a caixinha com o "coração eletrônico" do IMOBILIGHT, de modo que o furinho do foto-transístor possa ficar bem alinhado com a "cara" da lampadinha, conforme sugere o desenho. O importante é que a altura do "feixe sensor" (linha imaginária entre a lâmpada e o foto transístor) em relação à base do conjunto seja de aproximadamente 55 a 65 cm, de modo que, colocado sobre a base um recipiente raso, com líquido, a distância da superfície desse líquido até o feixe sensor fique entre 50 e 60 cm. Todas essas medidas não são muito rígidas, porém constituem boa base para referências.

O desenho 7 dá uma outra visão (em perfil) do conjunto, de modo que não fiquem dúvidas sobre a estrutura e a forma geral da "Torre de Babel". Notar que o percurso da gota, ao cair do pequeno depósito fixado na estrutura em "L" existente no topo da torre, deve interceptar o feixe luminoso sensor, aproximada-

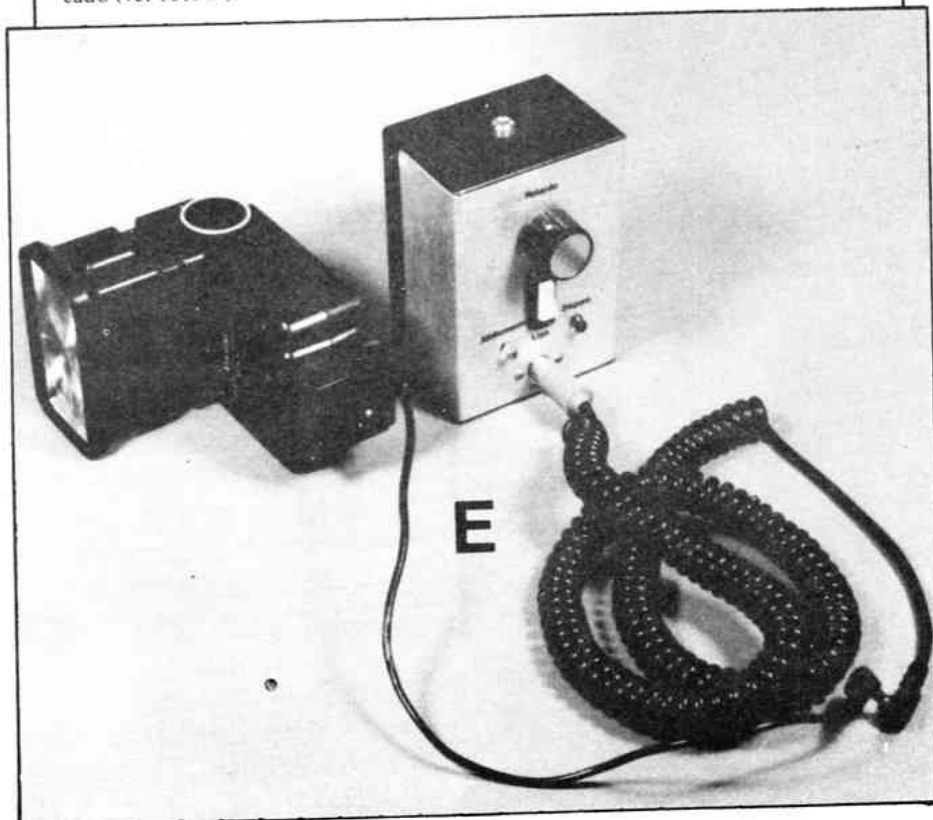
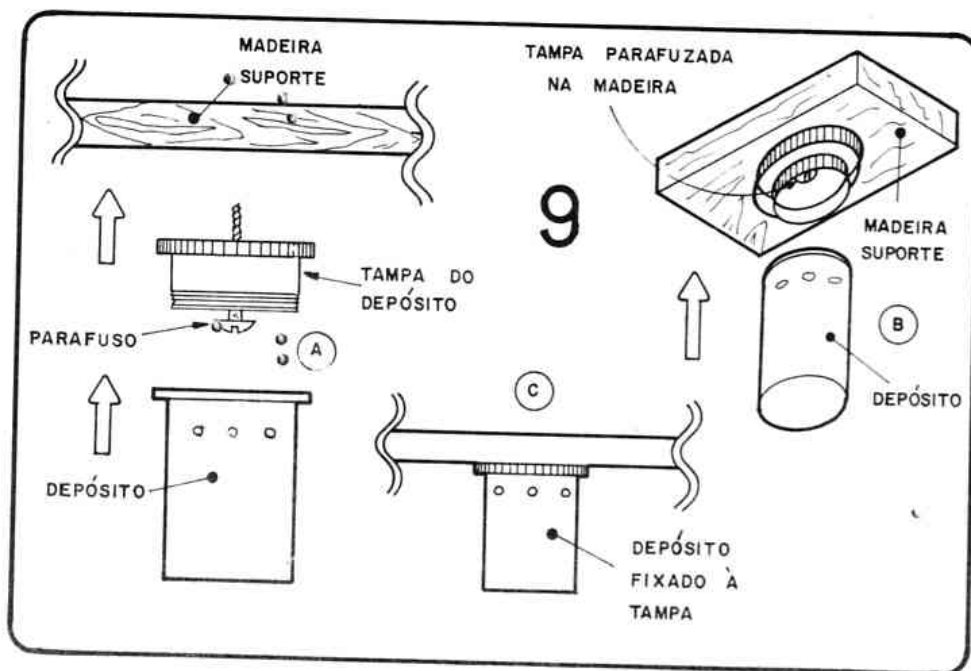
Foto D – Alteração feita no cabo de sincronismo para *flash*, que deve ser seccionado, conetando-se um "jaque" e um "plugue" RCA às extremidades cortadas. Apenas a parte da esquerda (com o "plugue" RCA) será usada com o IMOBILIGHT. O cabo poderá ser usado normalmente, "emendando-se" os conetores RCA...

mente num ponto central (equidistante) entre a lâmpada e o foto-transístor (mais detalhes à frente).

O pequeno depósito de líquido, pode ser facilmente improvisado com uma "canequinha" (embalagem tubular) de filme fotográfico de 35 mm, conforme sugere o desenho 8. No centro da tampinha da caixa de filme, deve ser feito um pequeno furo, para a passagem de parafuso de fixação. Ao alto, em torno da caixa tubular, e próxima à tampa, alguns furinhos pequenos também devem ser feitos, evitando que a pressão atmosférica "vede" a saída das gotas do líquido contido no recipiente. Junto à base do tubinho, através de um pequeno furo lateral, deverá ser instalada uma "torneirinha" de ar para aquários (adquirível em casas de aquarismo), cuja fixação e vedação é fácil de ser feita com o adesivo de *epoxy*. É conveniente, também, para boa rigidez mecânica e perfeição na vedação, que a torneirinha entre bem "justinha" no furo (este bem próximo à base do recipiente). Para testar o sistema, coloque um pouco de água dentro da "canequinha", regule o botão da "torneirinha" e observe as gotas, caindo lentamente. Verifique se a vedação não "vaza".

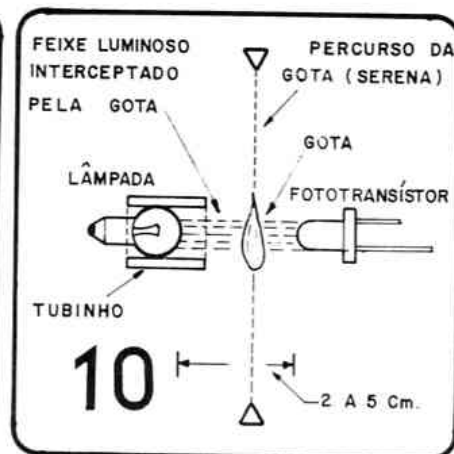
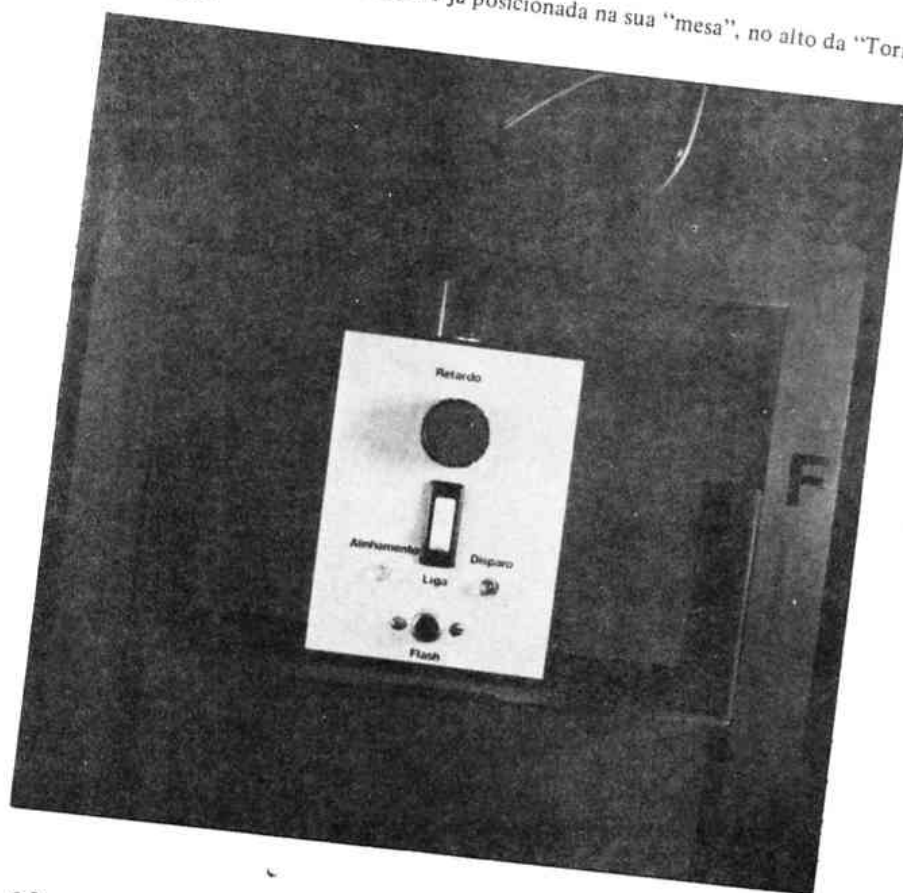
A fixação do depósito à estrutura "L" de madeira, no topo da "Torre de Babel", é muito fácil de ser feita... Observando o desenho 9, o hobbysta verá que basta fixar a tampa da caixinha de filme à madeira, através de um parafuso passando pelo furo feito no seu centro (ver desenho 8). Estando a tampinha bem presa na sua posição, basta pressionar-se o corpo da caixinha tubular contra a tampa, para que o conjunto fique firmemente preso. A seqüência A, B e C do desenho 9 ilustra com detalhes essa prática improvisação, com a qual fica mais fácil retirar-se e recolocar-se, à vontade, o recipiente, para o devido "abastecimento" de líquido.

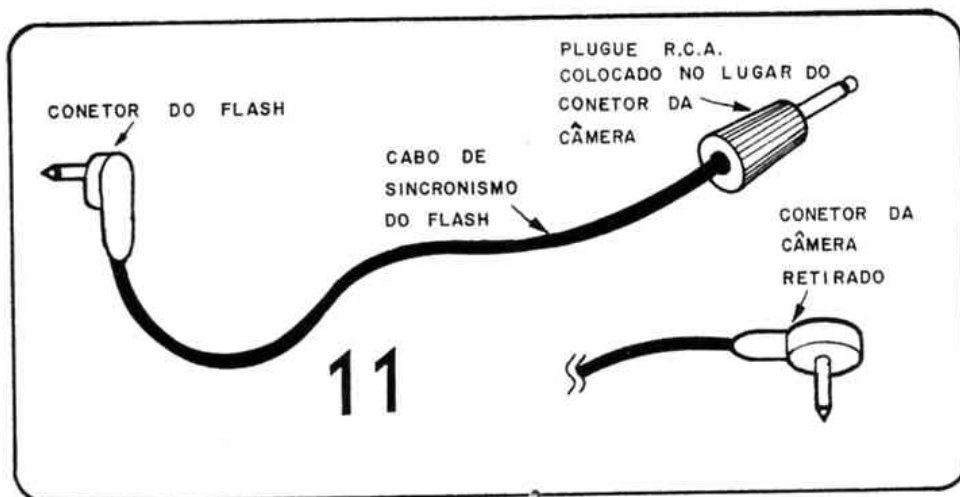
No desenho 10 vê-se, em esquema simplificado, um detalhe do rigoroso alinhamento que deve ser providenciado entre a lâmpada e o foto-transístor (cujo afastamento deverá estar entre 2 e 5 cm), de modo que o percurso das gotas caindo do recipiente intercepte o feixe luminoso sensor em posição mais ou menos central, em relação ao "emissor" e "receptor" do dito feixe.

Outro importante complemento à parafernália necessária à utilização do IMOBILIGHT, é o ca-

Foto E – IMOBILIGHT conetado ao *flash* através do cabo de sincronismo modificado (ver foto D).

bo de sincronismo para *flash* (ver LISTA DE PEÇAS) que deve sofrer uma pequena modificação, conforme mostra o desenho 11: retira-se o conetor original do cabo, destinado à ligação com a *câmera,* substituindo-o por um "plugue" RCA, de modo que a conexão possa ser feita com o "jaque" respectivo (marcado com "flash") na caixa do IMOBILIGHT. O conetor na *outra* extremidade do cabo (destinado à ligação com o corpo do *flash*) deve permanecer.

• • •

Foto F – Caixa do IMOBILIGHT já posicionada na sua "mesa", no alto da "Torre de Babel".

USANDO O IMOBILIGHT

Tudo arranjadinho, a aparência geral do "monstro" não deverá diferir muito da ilustrada nos desenhos 6 e 7 (ver fotos, também). Coloque, no centro da base da "Torre de Babel", um recipiente raso (prato ou tigela), contendo leite (que é um líquido opaco, a menos que se trate desse "leite" que se vende ao povo por aí, agüadinho, agüadinho), de modo que o líquido não chegue à borda do recipiente (a superfície do leite deve estar a cerca de 1 cm da borda da tigela). No depósito, lá no alto da "torre", coloque também um pouco de leite. Ajuste a torneirinha do depósito, de modo que gotas se formem e caiam, a intervalos longos e regulares... É bom deixar a torneirinha quase fechada, para que o intervalo entre duas gotas "caintes" seja relativamente longo... Ligue o circuito do IMOBILIGHT e posicione o feixe sensor de modo que haja alinhamento perfeito entre a lampadinha (já acesa) e o foto transístor... É fácil verificar-se tal alinhamento, pois o LED VERMELHO DO IMOBILIGHT APENAS ACENDE QUANDO O FEIXE ESTIVER CORRETAMENTE POSICIONADO! Desloque o conjunto, cuidadosamente, de modo que a gota caindo do depósito "atravesse" o feixe sensor... Cada

vez que uma gota "passa" pelo "olho" do sistema, o LED VERDE PISCARÁ, INDICANDO QUE O CIRCUITO "VIU" A GOTA, E ACIONOU O DISPARO... Conete o *flash* (através do cabo modificado de sincronismo), à caixa do IMOBILIGHT. Ligue o *flash* e aguarde a sua "carga" (geralmente uma pequena Neon ou LED laranja acende, indicando que o *flash* está "pronto para disparo"...). Verifique que o *flash* disparará o seu relâmpago luminoso, comandado pela passagem da gota que cai, através do feixe sensor, indicando que todo o sistema está funcionando corretamente...

Procure colocar o recipiente inferior (prato ou tigela) de modo que a gota caia bem no seu centro. Feche, provisoriamente, a torneirinha do depósito, enquanto é preparado o "resto da parafernália", para que não "acabe o leite" com o constante gotejar...

Observe, então, o desenho 12:

- Posicione o *flash* bem próximo à tigela na base do IMOBILIGHT, apontando para o centro do líquido (zona onde cairão as gotas). É preferível que o *flash* seja do tipo AUTOMÁTICO (com um sensor que determina automaticamente a duração e a intensidade do lampejo em função do próprio "retorno luminoso" do tema fotografado...), entretanto, também uma unidade comum poderá ser utilizada.
- A máquina fotográfica (preferivelmente uma mono-reflex, pela grande facilidade de tomadas em *close* proporcionada por esse tipo de câmera) deve então ser focalizada cuidadosamente, de modo que, pelo visor, torne-se bem nítida a zona central da superfície do líquido contido na tigela.

Foto G – Vista lateral da "parafernália", ao alto da "Torre de Babel". Notar o depósito com o "conta-gotas regulável" (torneirinha de aquário) fixado bem à frente da caixa do IMOBILIGHT, de modo que o foto-transístor possa interceptar o percurso da gota "cainte"...

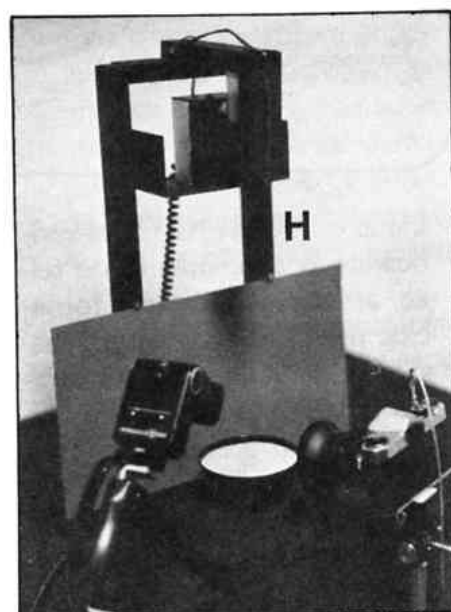



Foto H – Todo o conjunto preparado para obter as fotos que ilustram o presente artigo. Notar as posições da máquina fotográfica e do *flash* (sustentados por tripés), a tijelinha de leite colorido, a "Torre de Babel" (com o IMOBILIGHT) e um cartão colorido de fundo, fixado às próprias traves da torre.

- Ajusta-se o disco de velocidades (ou os "push-buttons" respectivos, como ocorre em algumas das máquinas mais modernas...) em "B", com o que o obturador ficará aberto durante todo o tempo em que o botão de disparo da máquina estiver pressionado.
- Acopla-se, ao botão de disparo, um cabo de "disparo remoto".
- As operações a seguir resultam mais fáceis se forem feitas por *duas pessoas*:

– Ligue o IMOBILIGHT (re-verificando o alinhamento do feixe, através da indicação fornecida pelo LED vermelho). Passe, rapidamente, o dedo através do feixe sensor, de modo a confirmar o acendimento momentâneo do LED verde (DISPARO). Abra um pouco a torneirinha do depósito do IMOBILIGHT, de modo que lentas e distanciadas gotas se formem e caiam. Confirme o acendimento do LED verde, reagindo à passagem da gota pelo feixe sensor. Coloque o potenciômetro de retardo em sua posição média. Ligue o *flash* e espere a sua "carga". Desligue as luzes do ambiente. Observe a *posição* da gota que cai, no momento em que o *flash* dispara (é fácil "ver-se" isso, pois a imagem fica *congelada* na retina, devido ao repentino brilho do *flash*). Espere novas gotas cair e vá ajustando o potenciômetro de retardo, até que o disparo do *flash* ocorra *exatamente* quando a gota atinge a superfície do líquido contido no recipiente inferior (você verá, literalmente *paralisadas*, as incríveis imagens formadas pela agitação causada pela gota na superfície do leite, devido à densidade e à tensão superficial do líquido...).

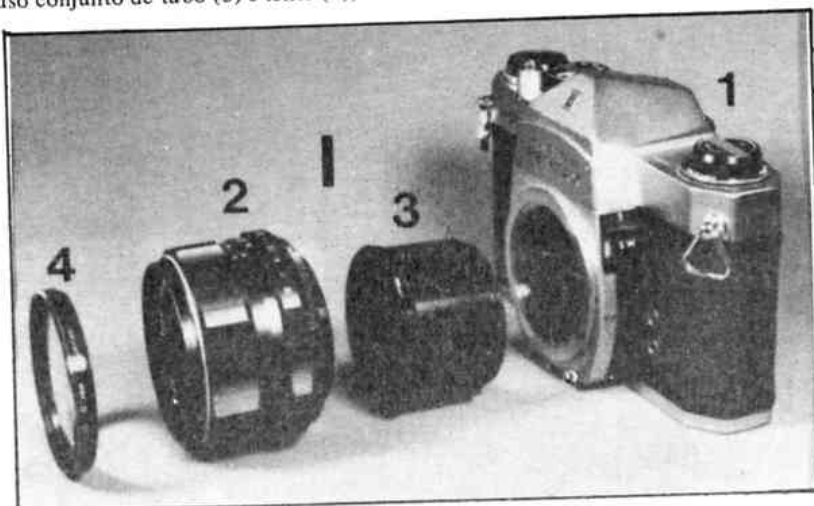
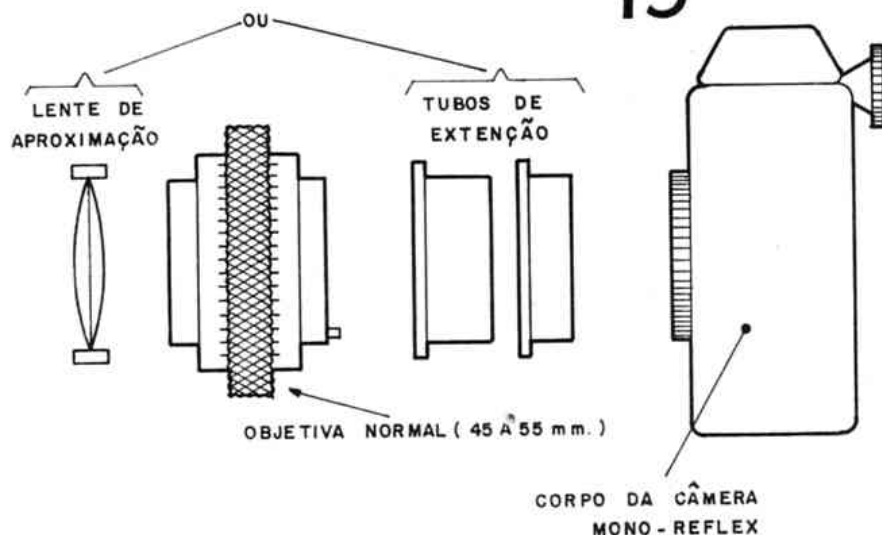
– Espere o "intervalo" entre duas gotas. Mantenha o ambiente em obscuridade total. Aperte, na escuridão, o botão do cabo de disparo acoplado à câmera (com o que o obturador se abre, e assim fica enquanto persistir a pressão no botão do cabo...). Espere o "relâmpago" do *flash* (que se dará, como já vimos, justamente no momento que a gota "rebate" na superfície do líquido contido no recipiente inferior). Imediatamente após o disparo do *flash*, solte o botão do cabo de disparo, fechando o obturador da máquina...

– Pronto! A foto já está "batida"! Resta apenas mandar revelar (ou fazê-lo você mesmo, se tiver a "tarimba" e o equipamento necessários...) e apreciar as incríveis imagens registradas...

• • •

INFORMAÇÕES E SUGESTÕES "FOTOGRÁFICAS"...

– Não esquecer de ajustar a ABERTURA da lente da máquina, de acordo com as recomendações do manual do *flash* utilizado... Assim mesmo, para resultados mais consistentes, é conveniente "branquear" as exposições, utilizando várias aberturas diferentes, verificando a que der melhor resultado (e anotando, para futura referência).

Foto I – Para melhores resultados, é conveniente usar-se dispositivos para *close*. Além do corpo da máquina (monoreflex) e da sua objetiva *normal* (1 e 2), convém usar-se tubos de extensão (3) ou lentes para *close-up* (4) com 3 ou 4 dioptrias. O uso conjunto de tubo (3) e lente (4), dará *closes* ainda mais dramáticos.

– Com *flashes* não automáticos, a distância deste até o tema deverá ser calculada de acordo com o seu "número guia" (fotógrafo *sabe* o que é *isso...*), de modo que o tema receba a luminosidade correta, em função da abertura ajustada na lente da máquina.

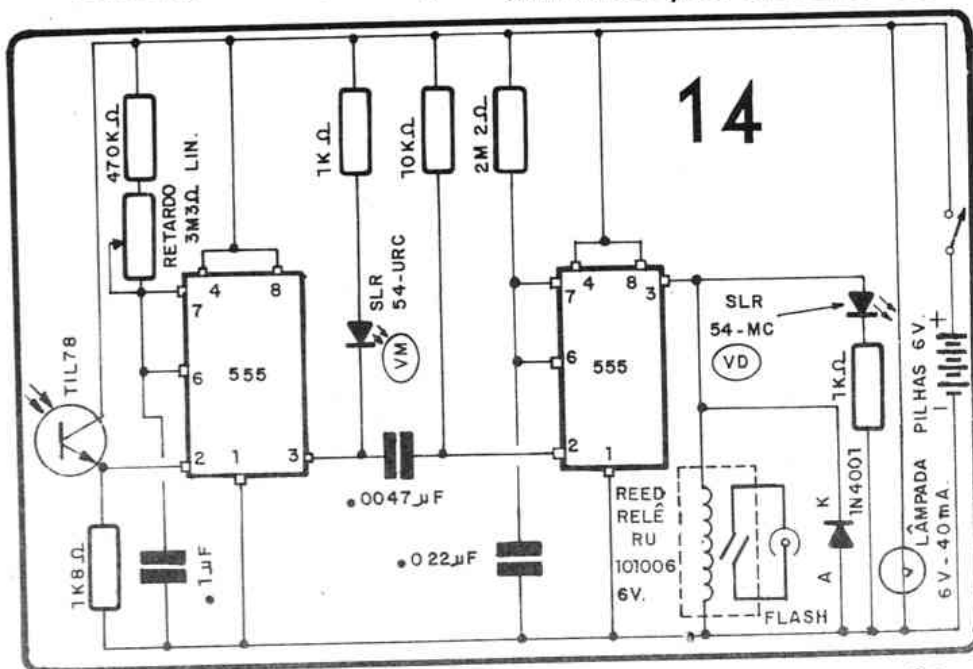
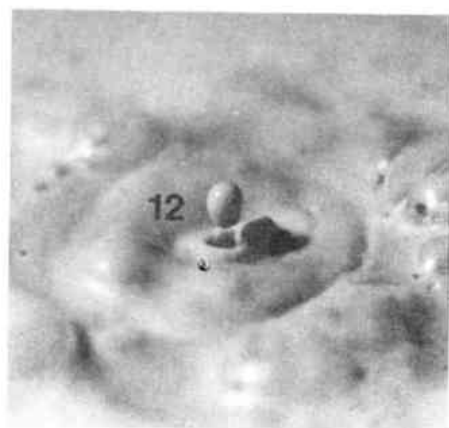
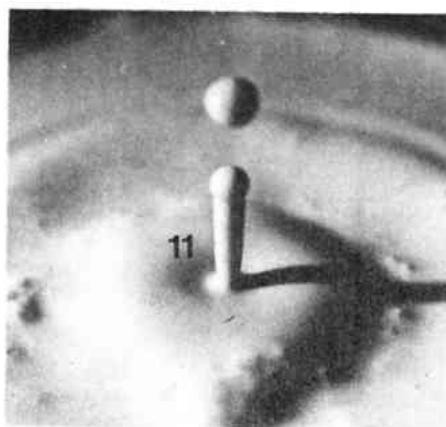
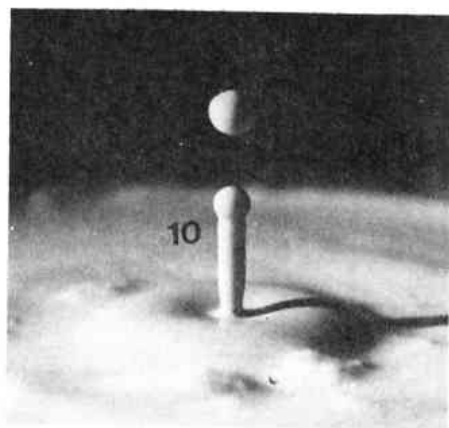
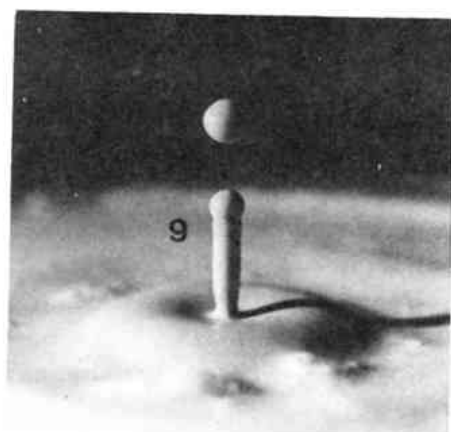
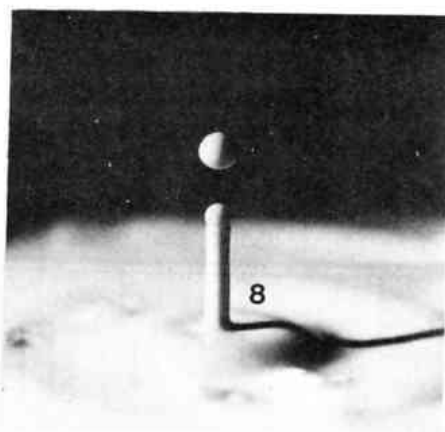
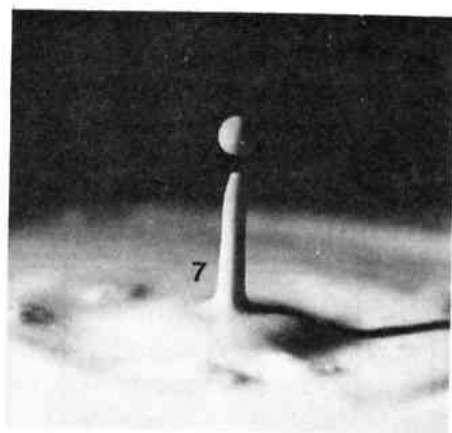
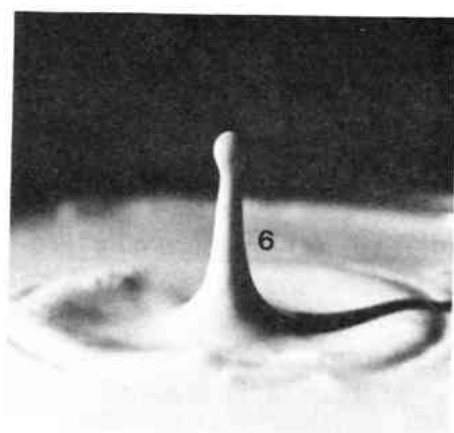
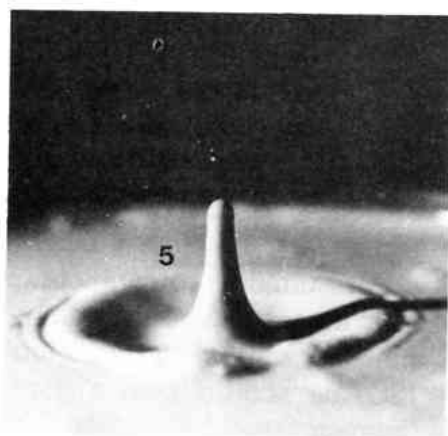
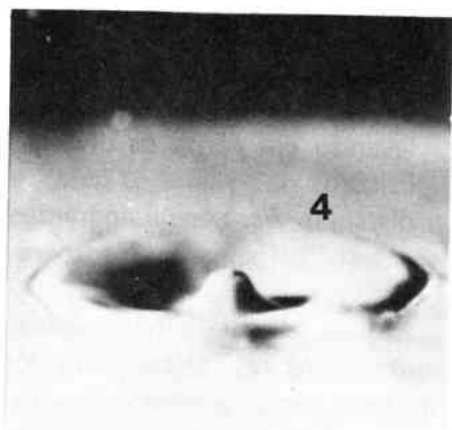
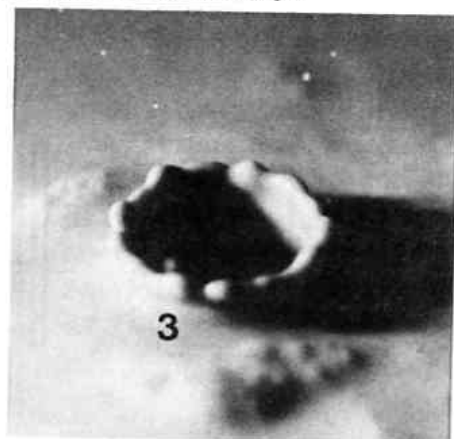
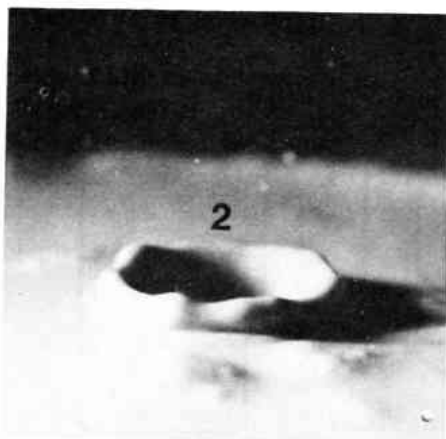
– Para resultados mais "impressionantes", convém dotar a lente de um sistema de focalização próxima (*close* – que nada tem a ver com a Roberta...), conforme sugere o desenho 13, ou seja: usar-se lentes de aproximação de *alta dioptria* (nº 3 ou 4) acoplada à frente da objetiva, ou tubos de extensão para *close*, intercalados entre o corpo da máquina e a objetiva.

– Nos nossos testes, usamos lente *normal* (50 mm) porém nada impede que objetivas de maior distância focal, ou mesmo *zooms* (com *macro*) sejam utilizadas, o que, inclusive, permitirá um confortável "afastamento" da câmera da "zona de gotejamento"...

– Colorir o leite (tanto na tigela quanto no depósito), usar filtros coloridos à frente da objetiva, dotar o "cenário" de fundos contrastantes (cartolinas foscas coloridas), etc., são "truques" visuais que podem incrementar bastante a beleza dos resultados fotográficos...

– Nos nossos testes, utilizamos filme Ektachrome 64 ASA (ou ISO, de acordo com a nova "nomenclatura" fotográfica...), porém acreditamos que também filmes de outras *velocidades* (100 ASA, 400 ASA, etc.) tanto tipo *chrome (slides)* como *color* (para cópias em papel) e inclusive branco e preto (125 ou 400 ASA), deverão "funcionar" bem (ainda que algumas experimentações se tornem necessárias, até obter-se os resultados esperados, mas isso fica por conta do *feeling* fotográfico de cada um...).

– Fotógrafos mais avançados (ou os já profissionais...) poderão experimentar muitas outras "transas", entre elas o uso de mais de um *flash*, disparado sincronicamente com o principal, através de fotocélulas (feito o COMANDO PARA FLASH AUXILIAR, mostrado em DCE nº 27) ou pela conjugação através de conetores "estrela" (que permitem o "paralelamento" de mais de uma unidade de *flash*), obviamente levando em conta os diversos cálculos de "números guia" e distância *flash/tema* inerentes a tais "sofisticações" fotográficas...

Em qualquer circunstância, contudo, os resultados finais serão largamente compensados, temos certeza, mesmo que a "armação da coisa" exija certo trabalho e paciência... As fotos obtidas serão de molde a impressionar mesmo os profissionais mais tarimbados da área... Um COMANDO SINCRONIZADO PARA FLASH, ACIONADO POR INTERRUPÇÃO DE FEIXE LU-

Seqüência de "imobilizações", mostrando, em ordem cronológica, os incríveis efeitos gerados pela queda da gota na superfície do líquido! Observem desde a formação da "coroa" (primeiro impacto), até a subida da coluna líquida de "rebatimento", da qual nova gota ("subinte") se destaca, formando uma esfera perfeita no exato instante em que os vetores da gravidade (para baixo) e da tensão superficial do líquido (para cima) se anulam. Em seguida pode-se ver o retraimento ou queda da coluna e da gota que, finalmente, retorna para o seu "buraquinho". Toda essa seqüência de eventos ocorre numa pequeníssima fração de tempo!

MINOSO, como o IMOBILIGHT, é, como já mencionamos, algo absolutamente inédito por aqui e mesmo que o amador de fotografia consiga obter um dispositivo importado, seu preço será, no mínimo, "assustador"... Os direitos de comercialização e industrialização da parte eletrônica do dispositivo estão devidamente protegidos pelas patentes e direitos do autor e da Editora de DCE e a *única* firma autorizada, com *exclusividade* a efetuar a venda, na forma de KIT, do IMOBILIGHT, é a nossa concessionária, a DIGIKIT (ver anúncios nas últimas páginas da presente DCE), à qual o hobbysta poderá recorrer, no caso de não conseguir obter as peças necessárias, na sua cidade (embora, como já foi dito, todas as peças sejam de aquisição relativamente fácil, pois são comuns nas lojas de material eletrônico...).

• • •

O CIRCUITO

No desenho 14 está o diagrama esquemático do IMOBILIGHT, em sua parte puramente eletrônica... Na verdade, apesar da aparente sofisticação, o circuito "não tem o menor segredo", já que é baseado em conceitos bastante simples e diretos: ao "ver" a interrupção do feixe luminoso sensor (devido à passagem da gota...), o foto-transístor dispara um MONO-ESTÁVEL estruturado em cima do 555 da esquerda, levando a saída (pino 3) desse Integrado, ao nível *alto*, durante um tempo (pequeno) condicionado pelo ajuste do potenciômetro de RETARDO. Quando tal saída novamente "baixa" (ao fim do período do MONOESTÁVEL...), esse sinal é transferido para a entrada de disparo do segundo MONOESTÁVEL (555 da direita), cuja saída emite um breve pulso "alto" ou positivo, que, por sua vez, aciona o REED-RELÊ (e também o LED verde, que assim acende, simultaneamente, com o acionamento do relê...). Os contatos do REED-RELÊ, por sua vez, fazem as vezes do contato normalmente existente dentro das câmeras, e aciona o *flash*... Tudo isso ocorre numa pequena fração de tempo, de modo que o lampejo do *flash* possa "flagrar" a gota no exato instante em que ela atinje a superfície do líquido no recipiente inferior... O ajuste de RETARDO é necessário porque a gota leva um *certo tempo* para percorrer a distância entre o feixe sensor e a tigela de líquido na base do IMOBILIGHT... Como esse tempo é dificilmente previsível ou "calculável", o potenciômetro pode condicionar a duração do período do primeiro MONOESTÁVEL, de modo a "empatar" esse tempo com o "tempo de descida" da gota, fazendo com que, através de um simples ajuste, o *flash* dispare no momento exato.

Estando o foto-transístor corretamente iluminado pela lâmpada (bem alinhado, portanto...) a saída do primeiro MONOESTÁVEL estará em estado estável baixo (negativo), com o que o LED vermelho acende, servindo como indicação para o próprio alinhamento. Já o LED verde, em paralelo com a própria bobina do REED-RELÊ, é simultaneamente energizado no momento do disparo, acendendo e servindo, então, como indicador (monitor) desse fato, mesmo que nenhum *flash* esteja conetado aos contatos de saída do REED-RELÊ...

• • •

Embora tenhamos usado *leite* como "líquido gotejante", nos nossos testes (e existem boas razões para isso, pois o leite apresenta razoável densidade, com o que as gotas se formam lentas e grandes, além de gerarem interessantes padrões quando "rebatem" na superfície), qualquer outro líquido denso, não completamente transparente, e de preferência colorido ou facilmente "colorível", poderá ser usado... Acreditamos que, por exemplo, óleo (de máquina ou de cozinha mesmo...) com corantes adicionados, também deverá dar interessantes resultados...

Ajustando com paciência e precisão o potenciômetro de RETARDO, formações bem diferentes entre si podem ser obtidas e fotografadas, com a gota "chegando", "batendo", "rebatendo", etc., na superfície do líquido contido na tigela... A recomendação final é que, logo após o disparo do *flash*, o botão do cabo de disparo seja solto, para que o obturador da máquina se feche imediatamente... Caso contrário, um eventual novo disparo, causado por uma nova "gota cainte", um tanto prematura, poderá gerar uma *dupla exposição* (outra "conversa de fotógrafo"...) que, embora possa até produzir imagens ainda mais incríveis, nem sempre apresentará resultados visualmente bons...

• • •

Últimas (e importantes...) recomendações: é conveniente envolver a lampadinha num pequeno tubo opaco, para que a sua luz (ainda que fraca...) não possa impressionar o filme durante o longo (relativamente) tempo em que a objetiva da máquina fica "aberta", no aguardo da queda da gota. Ainda quanto à lâmpada, não esquecer que sua corrente de fun-

cionamento *não deve* ser superior aos 40 miliampéres indicados (lâmpadas tipo "piloto", para 100 ou 150 miliampéres, *não podem* ser usadas no IMOBI-LIGHT...). A demanda geral de corrente no circuito, principalmente devido ao fato da lampadinha ficar acesa durante todo o tempo dos testes e ajustes, não é muito baixo, assim recomenda-se a utilização apenas de pilhas *alcalinas* na alimentação. O hobbysta eletrônico/fotográfico mais caprichoso, poderá também construir uma pequena fonte de 6 volts x 150 miliampéres, para alimentar o circuito, em vez de pilhas...

Finalmente, se for difícil obter-se o correto sincronismo ou "retardo", de modo que o *flash* dispare no exato momento desejado ("explosão") da gota sobre a superfície do líquido...), deve ser experimentada a modificação do valor do resistor de 470KΩ (dentro da faixa que vai de 220KΩ a 820KΩ), com o que, seguramente, tal sincronismo será obtido...

Uma das principais aplicações "utilitárias" da Eletrônica, no dia-a-dia das residências, lojas, oficinas, locais de trabalho em geral, ocorre na implementação dos chamados circuitos de *timers* ou temporizadores, dos quais existe uma enorme variedade, com diversos graus de sofisticação e especialização... Basicamente, um *timer* é um dispositivo de razoável precisão, capaz de "contar" ou de "medir" o tempo, e de executar, em momentos pré-determinados (e, quase sempre, ajustáveis de acordo com as necessidades do "freguês"...), certas funções úteis, como LIGAR um determinado aparelho "daqui a tantas horas" ou, por outro lado, DESLIGAR certo dispositivo em determinado momento "futuro", à nossa conveniência...

No uso doméstico, a grande maioria dos temporizadores (tanto os comerciais, quanto os "construíveis" pelo hobbysta de Eletrônica...) têm uma "capacidade" de contagem de tempo geralmente restrita a umas DUAS HORAS, e as aplicações vão desde, por exemplo, desligar um liquidificador dentro de 2 ou 3 minutos, automaticamente, até desativar o aparelho de televisão após cerca de 2 horas (tempo de um programa médio...) de modo que os "dorminhocos" não fiquem roncando no sofá por toda a madrugada, enquanto a TV permanece "ligada para ninguém", num brutal desperdício de energia e de cruzeiros (apesar de que, ao nível atual dos programas de TV, desperdício *mesmo* é você ligar aquela máquina de imbecilizar e ficar lá, extasiado, horas e horas...).

Como DCE procura estar sempre "na crista da onda" em matéria de novidade e aplicações que possam, com facilidade e baixo custo, ser construídas pelo hobbysta (e, obviamente, utilizadas

realmente, no lar ou em qualquer outra atividade ou necessidade...), temos já publicado diversos circuitos do gênero, todos eles desenvolvidos e testados em nosso laboratório, e de eficiência comprovada para os fins a que se destinam... Como a aceitação, por parte dos leitores, de projetos desse tipo, tem sido *muito* grande, para não "perder o pique", estamos trazendo mais um representante da família dos *timers*: desta vez, um sofisticado e completo dispositivo (cuja utilização, inclusive, não se restringe ao ambiente domiciliar...), passível de ser programado (tem 2 programações individualmente ajustáveis...) para executar funções dentro de um período de *até 24 horas* (um verdadeiro *record*, portanto, entre os diversos *timers* que existem por aí, em publicações à disposição do hobbysta...) e, o que é mais importante, podendo tanto ACIONAR quanto DESACIONAR (ligar e desligar) o aparelho controlado, em momentos precisos e certos (a precisão é melhor do que 1/2 hora...), dentro desse relativamente longo intervalo de 24 horas (de um dia ao outro, portanto...)! Sua potência de comando é bastante alta para adequá-lo a usos bem "bravos", pois pode acionar cargas de até 600 watts em 110 volts ou de até 1.200 watts em 220 volts (ou seja: num ambiente doméstico, com exceção do chuveiro elétrico, qualquer aparelho ou dispositivo poderá, confortavelmente, ser controlado...)!

Externamente apresenta os seguintes controles: um "knob" graduado, de 1/2 a 24 horas, para o ajuste exato do momento de LIGAR a carga, outro "knob", também graduado de 1/2 a 24 horas, para o ajuste preciso do momento de DESLIGAR a carga e, finalmente, apenas um único "push-button" para dar início (RESET) ao processo de temporização (de modo então que as eventuais 24 horas podem começar a ser "contadas" a partir de qualquer momento do dia!). Além disso, apenas os pinos para conexão à tomada C. A. da parede (entrada de energia para o dispositivo) e uma tomada "fêmea", ou saída de C. A. para o aparelho eletro/eletrônico a ser controlado...

Aparelhos comerciais incluindo todas essas vantagens e sofisticações costumam ser grandes, complexos e caros (pelo menos *um* desses três defeitos, estará, seguramente, presente em qualquer dispositivo semelhante, encontrável aí pelas lojas da vida...). O nosso SERVO-TIMER, contudo, graças a um projeto, modéstia à parte, genial, conseguiu "enxugar" ao máximo tanto a quantidade de componentes, quanto o tamanho geral, a complexidade e o próprio custo final da montagem! Apenas 3 Integrados bastante comuns, da família C.MOS, mais um TRIAC e um punhado de componentes encontráveis em qualquer loja de material eletrônico, e pronto! O *layout* do Circuito Impresso (técnica de montagem inevitável em circuitos desse tipo) também constituiu uma verdadeira "obra prima" da miniaturização, de modo que o SERVO-TIMER pode ser embutido numa caixinha inacreditavelmente pequena, especialmente desenhada para ficar "lá", grudada na própria tomada de C. A. da parede, e dotada, além dos controles já descritos, de uma "tomada substituta", cuja saída JÁ É CONTROLADA pelo dispositivo! Com isso, fugimos completamente da necessidade (sempre "chata", sabemos) de instalar complexas e longas fiações de apoio, ou de prover instalações elétricas especiais, para o correto aproveitamento do controle!

A instalação, assim, bem como a utilização e ajuste, do SERVO-TIMER, é algo extremamente simples, ao alcance mesmo de uma criança... Vamos, a seguir, a alguns exemplos práticos de utilização para o dispositivo:

- Se você sai para passear à tarde ou pela manhã, prevendo retornar à casa apenas depois do escurecer, pode programar o SERVO-TIMER para LIGAR a luz da entrada da sua residência às 18 horas, automaticamente. Com isso, além de simular uma "casa com gente dentro" (método muito usado para espantar ladrões...), você terá a comodidade de ser "recebido" com iluminação, podendo encontrar o buraco da fechadura com grande facilidade, *mesmo* que a festa tenha sido brava, e que você tenha "derrubado todas"...
- Pretendendo sair e ficar fora de casa mais de 24 horas, o SERVO-TIMER poderá, por exemplo, ser programado para LIGAR uma lâmpada externa ou interna, às 18 horas, e DESLIGAR essa mesma lâmpada às 6 horas da manhã seguinte, ao mesmo tempo economizando energia e protegendo a casa contra eventuais "campanistas"...
- Com medo de perder a novela, mergulhada obrigatoriamente nos afazeres da cozinha, a dona de casa poderá programar o SERVO-TIMER para LIGAR o aparelho de TV *um pouquinho antes da hora* da tal novela, com o que a nossa "noveleira" será devidamente avisada de que "está para começar o vale de lágrimas"...
- Num fim de semana, o lojista poderá programar o SERVO-TIMER para LIGAR a iluminação da sua vitrine às 18 ho-

ras do domingo, e DESLIGAR essa iluminação à meia-noite desse mesmo domingo, ao mesmo tempo economizando energia (cada vez mais cara...) e não deixando de mostrar, ao público, com todas as luzes, os produtos eventualmente expostos...

— Em oficinas, fábricas, etc., o SERVO-TIMER poderá ser programado para LIGAR e, posteriormente, DESLIGAR, dispositivos, maquinários, controles, etc., em momentos determinados (dentro do espaço de 24 horas...), economizando, em muitos casos, a presença obrigatória de um funcionário ou vigia noturno, por exemplo!

Enfim, as aplicações são extremamente variadas (e todas de enorme utilidade, qualquer que seja o local ou a circunstância...) e a montagem do SERVO-TIMER é, portanto, do tipo que "se paga a si própria", em pouquíssimo tempo (além do que o próprio custo inicial já é relativamente baixo...). Todos os detalhes da construção do dispositivo foram devidamente "esmiuçados" pela nossa equipe, de modo a tornar a montagem accessível a *qualquer* hobbysta, mesmo àqueles sem muita prática ou tarimba... Podemos garantir que a montagem VALE A PENA, sob todos os aspectos... Mais adiante daremos outros detalhes sobre a utilização do dispositivo e o funcionamento do circuito, em toda a sua simplicidade, precisão e confiabilidade...

LISTA DE PEÇAS

- Dois Circuitos Integrados C.MOS 4020.
- Um Circuito Integrado C.MOS 40106.
- Um TRIAC TIC226D ou equivalente (400 volts x 8 ampéres).
- Um diodo zener 1N4739 ou equivalente (9,1 volts x 1 watt).
- Um diodo 1N4004 ou equivalente.
- Quatro diodos 1N4148 ou equivalentes.
- Um resistor de 100Ω x 1/4 de watt.
- Cinco resistores de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4K7Ω x 10 watts (para redes de 110 volts) ou de 10KΩ x 10 watts (para redes de 220 volts) (*).
- Dois potenciômetros *lineares*, de 470KΩ, com os respectivos "knobs" (VER TEXTO).
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .001μF.
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .033μF.
- Dois capacitores de tântalo, de 15μF x 25 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 ou 25 volts.
- Uma tomada (fêmea) para C. A. tipo "de embutir".
- Um "plugue" (macho) para C. A. do qual, opcionalmente, serão aproveitados apenas os pinos metálicos (VER TEXTO). Pode ser substituído por um "rabicho" completo.
- Um Interruptor de Pressão ("push-button") tipo Normalmente Aberto.
- Uma placa específica de Circuito Impresso para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa para abrigar a montagem. Guardadas as dimensões e proporções da placa específica de Circuito Impresso, e dos próprios componentes, um "container" com medidas desde 9 x 6 x 3,5 cm (bem pequeno, portanto...) poderá ser utilizado. Recomenda-se que o material da caixa seja razoavelmente forte (plástico firme ou metal).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (medidas 3/32" e 1/8").
- Caracteres auto-adesivos, decalcáveis ou transferíveis (tipo "Letraset"...) para marcação externa da caixa.
- Dissipador de calor para o TRIAC (opcional – VER TEXTO).

• • •

1

C.I.s. VISTOS POR CIMA

4020

40106

CAPACITOR TÂNTALO

CAPACITOR ELETROLÍTICO

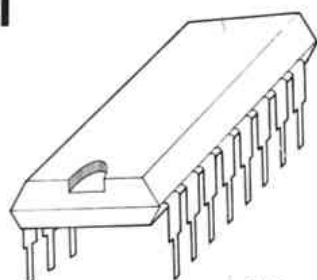
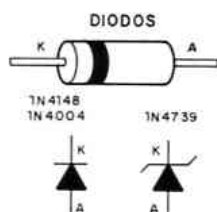
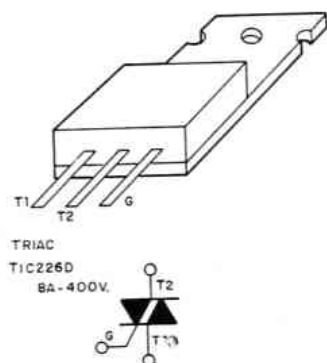
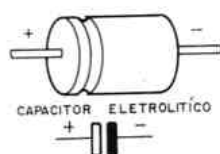
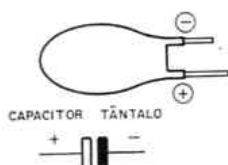
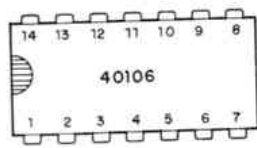
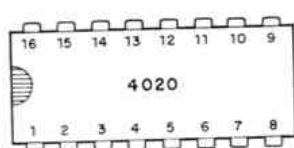
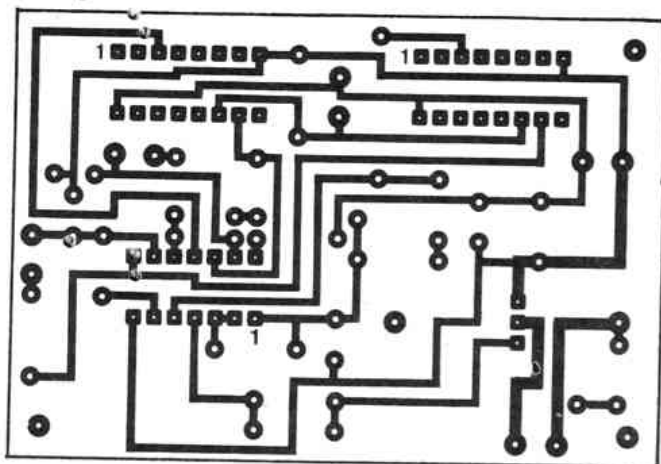
TRIAC TIC226D 8A-400V.

DIODOS

1N4148 1N4004

1N4739

MONTAGEM

Conforme já dissemos, embora o circuito em si (ou melhor: suas funções...) seja relativamente complexo, graças a um arranjo inédito e a um excelente aproveitamento das potencialidades dos versáteis Integrados C. MOS, a quantidade de peças não é muito grande, simplificando a montagem e barateando o conjunto... Para sucesso na construção, logo de início, após a aquisição de todas as peças, o hobbysta deve proceder a um "reconhecimento" geral nos componentes principais, suas pinagens e identificações... Para facilitar as coisas, o desenho 1 dá todas as "dicas" necessárias... No alto estão os dois Integrados, devendo o hobbysta notar que o 4020 tem 16 "pernas", enquanto que o 40106 tem 14. Os Integrados são vistos em aparência externa, e com seus pinos contados, observadas as peças por cima... O TRIAC também é visto no desenho, em aparência, pinagem e símbolo. Em seguida aparecem os diodos... Verificar que, externamente, o 1N4148, o 1N4004 e o zener 1N4739 são muito semelhantes (sempre com o terminal K indicado por uma pequena cinta ou anel em cor contrastante...), porém seus parâmetros e funções são *diferentes* no circuito. Atenção, portanto... Finalmente, na base do desenho, estão os capacitores de alto valor: a esquerda o eletrolítico, com a polaridade dos seus terminais indicada, ao lado do seu símbolo esquemático. O capacitor de tântalo (raramente usado nas montagens anteriores de DCE...), embora apresente valor elevado, feito os eletrolíticos, devido à sua "química" interna, pode ser

2 (NATURAL) **LADO COBREADO**

feito em tamanho muito pequeno, assemelhando-se aos capacitores comuns, tipo disco cerâmico. A polaridade dos seus terminais, às vezes é indicada através de marcações no próprio corpo do componente, porém, mais freqüentemente, reconhece-se o terminal positivo por ser o mais longo (obviamente sendo mais curto o negativo...).

Quanto aos demais componentes não há muito que falar, bastando que o leitor saiba "ler" corretamente seus valores, através das inscrições ou códigos respectivos. O resistor de 10 watts (4K7Ω para redes de 110 volts ou 10KM para redes de 220 volts) é bem mais "taludo" do que os costumeiros (de 1/4 de watt) e, em virtude disso, necessita de um maior espaço de instalação na placa de Circuito Impresso, agravada essa circunstância pelo *natural* aquecimento que essa peça sofre durante o funcionamento...

O próximo (e importante...) passo, é a confecção da placa específica de Circuito Impresso, que deve ser feita rigorosamente de acordo com o *lay-out*, em tamanho natural, mostrado no desenho 2. O padrão de ilhas e pistas deverá ser cuidadosamente copiado ("carbonado") sobre a superfície cobreada de uma placa de fenolite virgem, posteriormente processada de acordo com as instruções já exaustivamente fornecidas em artigos anteriormente publicados aqui mesmo, na DCE. A traçagem (com tinta ou decalques ácido-resistentes), a corrosão (na solução de percloreto de ferro), a limpeza (inicialmente com água corrente, e em seguida com algodão embebido em tiner ou acetona), a furação (com uma "mini-drill" ou com um perfurador manual) e, finalmente, a "lixagem" feita com palha de aço fina ("Bombril"), devem ser providenciadas com o máximo de cuidado e atenção, pois da perfeição da placa depende, *diretamente*, o sucesso da montagem...

Com a placa pronta e conferida (verifique com atenção se durante a corrosão não sobraram falhas – curtos ou lapsos – nas áreas cobreadas, corrigindo eventuais defeitos...), o hobbysta pode passar à montagem propriamente, ilustrada com todos os detalhes no desenho 3 ("chapeado"). O desenho mostra a placa pelo seu lado *não* cobreado, já com todas as peças e fios devidamente posicionados e ligados... Vamos às principais instruções, no sistema "passo a passo" (fiquem frios com esse negócio aí de "passo a passo", que DCE *não é* uma revista para chimpanzés... E pra *gente* mesmo...):

– Utilize ferro de soldar bem leve (máximo 30 watts), com a ponta bem limpa e estanhada. A solda deve ser fina, de baixo ponto de fusão.
– Observe com bastante atenção o posicionamento de todos os componentes polarizados (aqueles do desenho 1), notando a localização dos pinos "1" dos Integrados, a colocação do TRIAC, dos diodos, dos capacitores eletrolíticos e de tântalo, etc.
– Notar também que existem na placa dois "jumpers" (pedaços simples de fio interligando duas ilhas ou furações...), codificados com J1 e J2... Tais ligações *não podem* ser esquecidas...
– Atenção também às ligações externas: potenciômetros, entrada e saída de C. A., "push-button", etc.
– O resistor grande, de 10 watts (4K7Ω ou 10KΩ, conforme a tensão da rede...) deve ficar (devido ao natural aquecimento da peça durante o funcionamento...) bem livre, não encostando nem na placa e nem nos componentes mais próximos.
– Não esquecer que, para boas soldagens, não só as ilhas cobreadas devem estar bem limpas, mas também os próprios terminais de componentes e pontas de fio. Evite, cuidadosamente, corrimentos de solda

POT. 470KΩ LIN. TEMPO DESLIGA
POT. 470KΩ LIN. TEMPO LIGA
RESET
4020
4020
J1
100KΩ
100μF/16V.
10KΩ
15μF/25V. (TANT.)
15μF 25V. (TANT.)
K ZENER 9V1 1N 4739 A
K 1N4148 A
10KΩ
10KΩ
J2
A K 2x 1N4148
A 1N4148 K
40106
4K7Ω 10W 110V.
10KΩ 10W 220V.
T1
T2
G
TIC 226D
.001μF
10KΩ
10KΩ
.033μF
100Ω
A 1N 4004 K
110 220 V.C.A.
SAÍDA C.A.
3

Foto A – Circuito do SERVO-TIMER já montado, e com os controles ligados (além das conexões de entrada e saída de C. A. Devido ao pequeno tamanho geral da "coisa", a instalação da caixa é facílima.

que possam gerar "curtos" danosos no lado cobreado. Também procure não demorar-se muito com a ponta aquecida do ferro sobre cada ponto de ligação, para que o sobreaquecimento gerado nessas circunstâncias não chegue ao nível perigoso, capaz de danificar os componentes mais delicados.

– Apenas corte os excessos de terminais e pontas de fio, pelo lado cobreado, após rigorosa conferência de todas as conexões, tomando como base não só o "chapeado", como também a "sombra" da pistagem cobreada, representada no desenho 3 pelas linhas tracejadas...

• • •

TESTANDO O CIRCUITO

Terminadas e conferidas todas as ligações, um teste inicial pode ser feito, da seguinte maneira: conete uma lâmpada incandescente comum à saída de C. A. do circuito, ligue, ainda que provisoriamente, o "rabicho" de alimentação à uma tomada de C. A. Coloque o potenciômetro de TEMPO-LIGA no seu *mínimo* (eixo todo para a esquerda), e o potenciômetro de TEMPO-DESLIGA, "um tiquinho" depois do seu ponto mínimo (bem pouquinho mesmo...). Pressione brevemente o botão de RESET (início), e aguarde... Durante cerca de meia hora, a lâmpada deve permanecer apagada. Decorridos cerca de 30 minutos (com boa aproximação), a lâmpada deve acender automaticamente. Após alguns minutos (de 10 a 15, dependendo do "tiquinho" que o potenciômetro de TEMPO-DESLIGA foi ajustado em relação ao seu mínimo...) a lâmpada deve apagar-se, também automaticamente, indicando que o circuito está perfeito e pronto para o "encaixamento" e uso... Ocorrendo qualquer irregularidade, reconfira todas as ligações (previamente desligando o conjunto da tomada de C. A.), observando, principalmente, as polaridades de diodos e capacitores).

• • •

A CAIXA, AS ESCALAS E A UTILIZAÇÃO...

Em projetos como o do SERVO-TIMER, é *muito* importante a correta marcação e "decoração" externa da caixa, pois dela depende a "legibilidade" das escalas e ajustes, e a própria praticidade do uso... Recomendamos que o hobbysta siga, tanto quanto possível, a ilustração de abertura e o desenho 4, na elaboração desses quesitos: os dois potenciômetros, TEMPO-LIGA e TEMPO-DESLIGA, devem ser posicionados no painel frontal (uma das

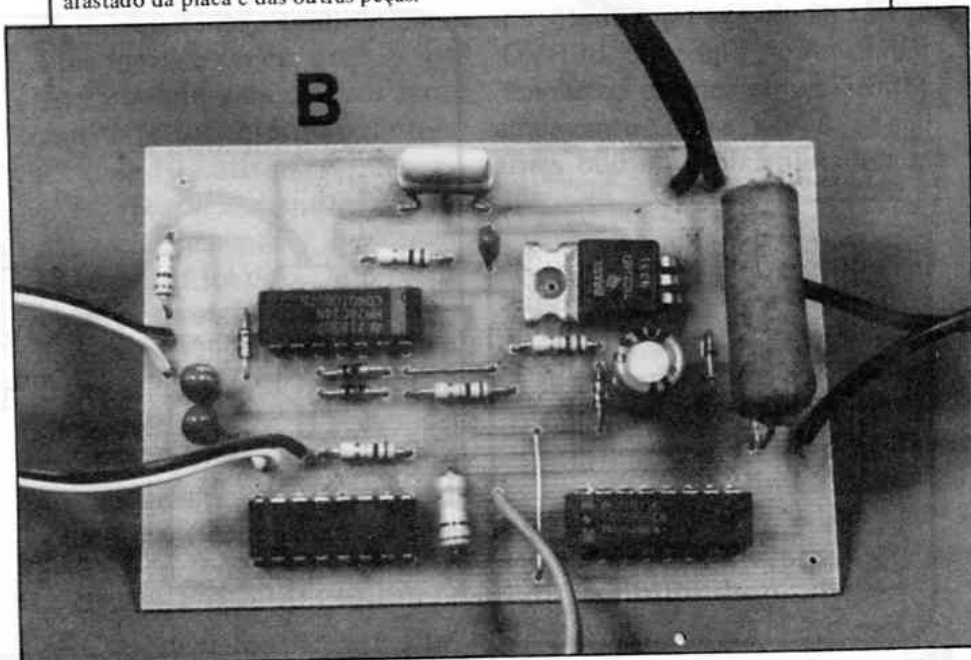
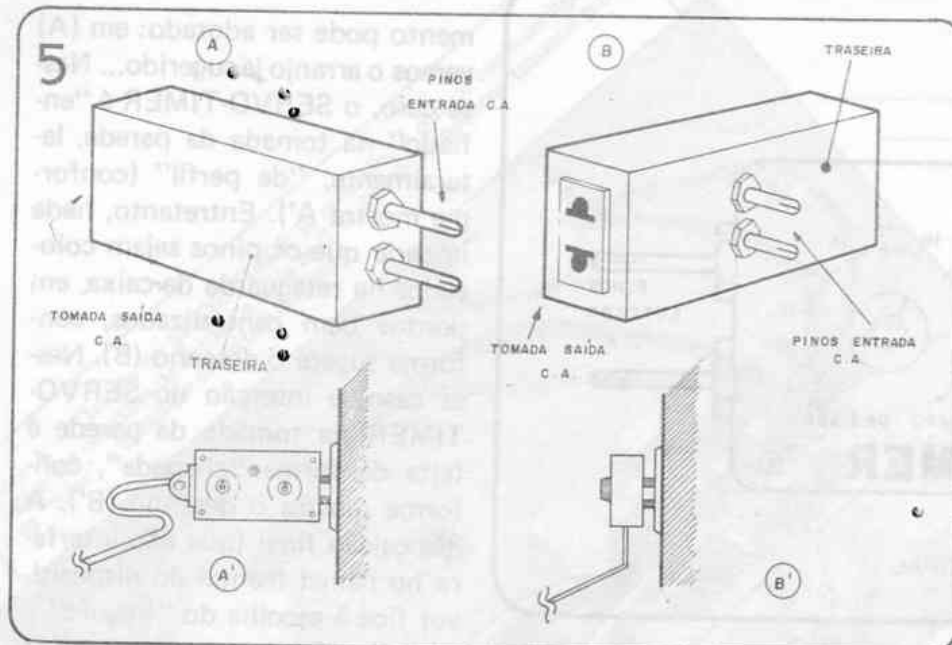
mento pode ser adotado: em (A) vemos o arranjo já sugerido... Nesse caso, o SERVO-TIMER é "enfiado" na tomada da parede, lateralmente, "de perfil" (conforme mostra A'). Entretanto, nada impede que os pinos sejam colocados na retaguarda da caixa, em pontos bem centralizados, conforme sugere o desenho (B). Nesse caso, a inserção do SERVO-TIMER na tomada da parede é feita de forma "chapada", conforme mostra o desenho (B'). A disposição final (que não interfere no painel frontal do dispositivo) fica à escolha do "freguês"...

superfícies maiores...) da caixa, conforme mostra os desenhos, recebendo "knobs" com indicadores. Em torno das posições ocupadas pelos potenciômetros, o hobbysta deve traçar um arco (secção de círculo), com 270 graus (usar um transferidor...), dividindo-o linear e proporcionalmente, em várias marcações localizadas, correspondentes aos intervalos entre 1/2 hora e 24 horas... Dependendo do gosto de cada um, os intervalos demarcados poderão ser de 2 horas (2, 4, 6, 8 horas, etc.), com pequenos traços intermediários, indicando as "horas ímpares" e as "meias horas". Usando-se, porém, letras ou números transferíveis bem pequenos, podem ser feitas marcações básicas "de hora em hora" (1, 2, 3, 4 horas, etc.), com os tracinhos intermediários indicando as "meias horas".

E MUITO IMPORTANTE que o hobbysta "capriche" bastante na confecção e marcação das escalas, pois disso dependerá, basicamente, a precisão dos ajustes durante a utilização "real" do SERVO-TIMER... Ainda no painel frontal do dispositivo, em posição central (em relação aos dois potenciômetros...), deve ficar o "push-button" de RESET (início).

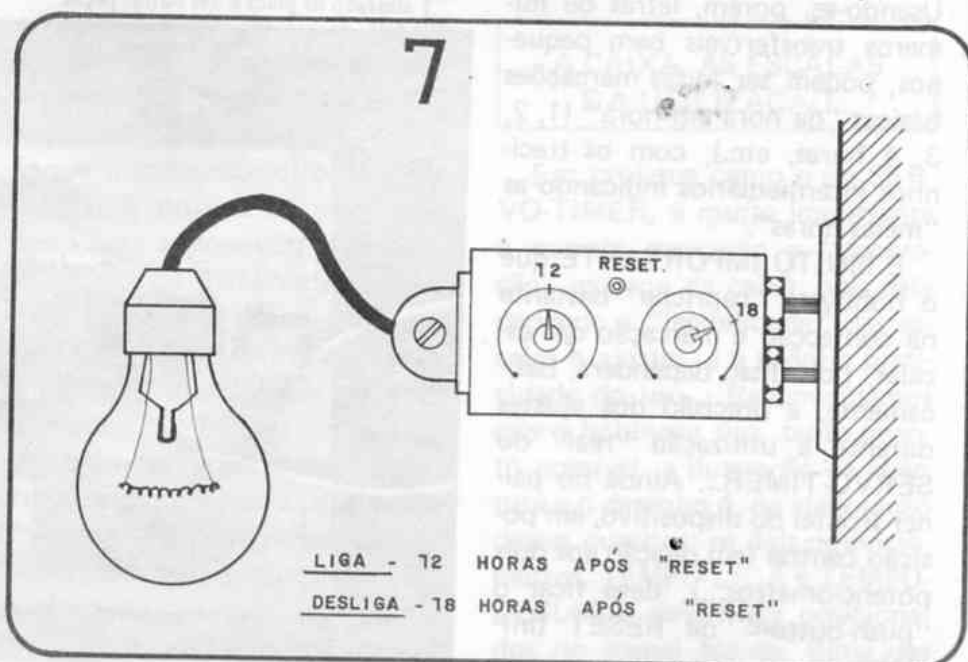
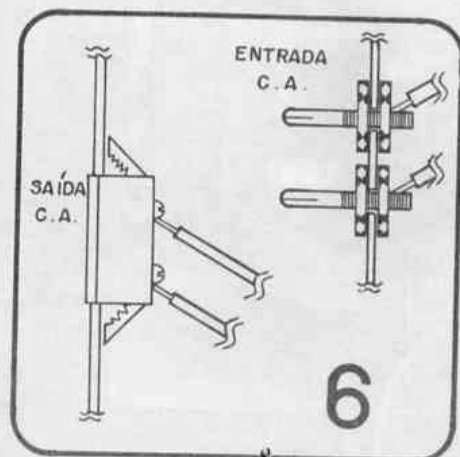
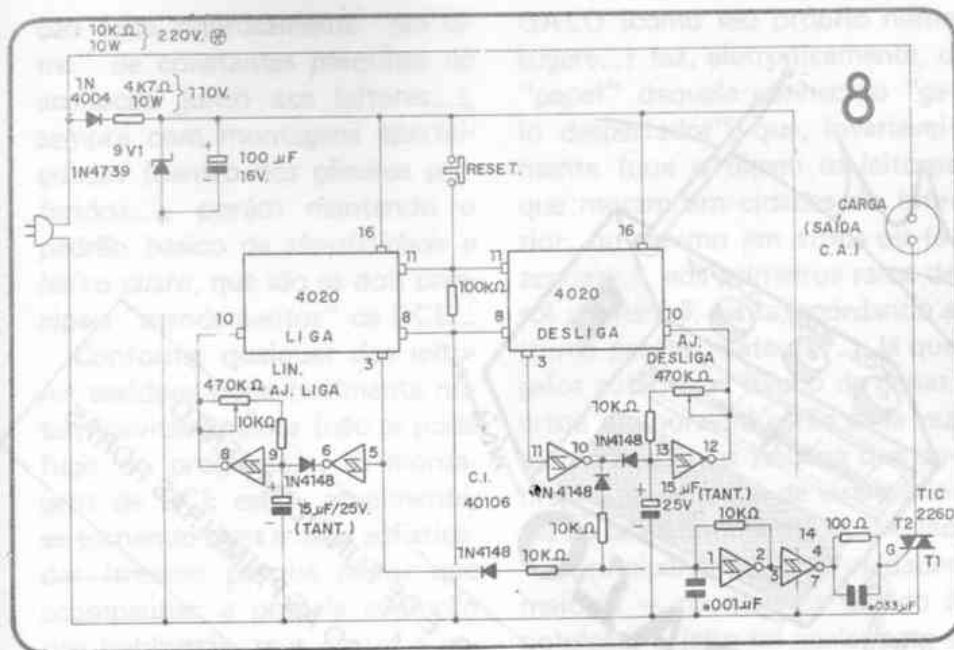
Outro ponto importante é a localização dos pinos de entrada de C. A. e da tomada "fêmea" (saída de C. A. já temporizada...). Tanto na ilustração de abertura, quanto no desenho 4, a sugestão apresentada é que os pinos (entrada de C. A.) fiquem numa das laterais (face pequena) da caixa, posicionando-se a tomada de saída na face oposta, direita e esquerda, respectivamente, em ambos os desenhos... Essa é uma disposição, na nossa opinião, bastante prática, porém como sugere o desenho 5, outro posiciona-

A fixação da tomada de saída e dos pinos de entrada de C. A. não são complicadas, e o desenho 6 dá algumas "dicas" a respeito... Se for utilizada a tomada "quadradinha", de embutir (ver LISTA DE PEÇAS), após a abertura da respectiva "janela" na lateral da caixa, basta pressionar a tomada no furo, que a dita cuja "entra e trava"... Alguns outros modelos de tomada exigirão fixação via parafusos e porcas, também não complicadas... Quanto aos pinos (que podem, se o hobbysta o desejar, serem substituídos por

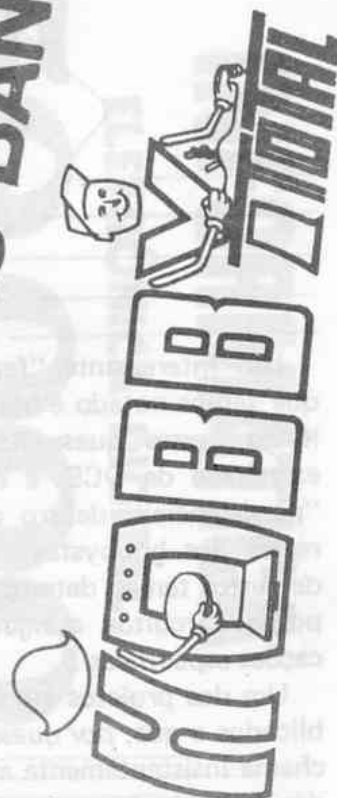
Foto B – Vista aproximada da placa de Circuito Impresso, destacando-se (além dos componentes) os "jumpers" e o "resistorzão" de alta wattagem (à direita), afastado da placa e das outras peças.

um "rabicho" comum...), devem ser retirados de um "plugue" C. A. comum, e simplesmente fixados no ponto desejado da caixa do SERVO-TIMER (ver desenho 5), através de porca e contraporca, não esquecendo o hobbysta de dotar o conjunto do conveniente afastamento, caso contrário a posição dos pinos não corresponderá à dos furos das tomadas de parede...

A utilização do SERVO-TIMER já terá ficado óbvia pelos "papos" que levamos desde o início do presente artigo, entretanto, para os mais "tapadinhos", é conveniente observar o desenho 7, que dá um exemplo direto: enfiando-se os pinos do SERVO-TIMER numa tomada da parede, liga-se à sua saída, uma carga qualquer (máximo de 600 watts em 110 volts ou 1.200 watts em 220...). Se, como sugere o exemplo, o potenciômetro de TEMPO-LIGA estiver regulado em *12 horas* e o de TEMPO-DESLIGA em *18 horas*, assim que se pressiona o botão de início (RESET), o SERVO-TIMER começa a "contar" o tempo... Decorridas 12 horas do acionamento, a lâmpada acende, assim permanecendo por 6 horas, já que, ao fim de 18 horas do acionamento, a carga (lâmpada) é automaticamente desativada! No lugar da lâmpada exemplificada, certamente muitas outras cargas podem ser acopladas, conforme as sugestões que demos lá no início... A versatilidade, precisão e confiabilidade do SERVO-TIMER são bastante elevadas, prestando-se então, o dispositivo, a um enorme número de aplicações (algumas das quais a mente privilegiada do hobbysta não terá nenhuma dificuldade em "descobrir"...).

O CIRCUITO...

No desenho 8 temos o "esquema" (diagrama simbólico) do circuito do SERVO-TIMER... Três diferentes "clocks" (osciladores) são estruturados com *gates* do 40106 (*hex inverter Schmitt trigger*), sendo que dois deles, com freqüências ajustáveis pelos potenciômetros, comandam os dois 4020 (contadores binários de 14 estágios), responsáveis respectivamente pelo TEMPO-LIGA e pelo TEMPO-DESLIGA. O terceiro oscilador, quando acionado, excita o *gate* do TRIAC (que, por sua vez, responde pelo comando final de potência, entregando — ou não — à carga, a energia para o seu funcionamento...). Um sofisticado (e habilidoso, em termos de projeto...)

arranjo lógico, permite que o oscilador que aciona o TRIAC apenas comece a funcionar após decorrido o TEMPO-LIGA (contado e indicado pelo 4020 da esquerda), e que, decorrido o TEMPO-DESLIGA (contado e indicado pelo 4020 da direita), esse oscilador deixe de atuar, "desautorizando" o TRIAC (que então "corta" a alimentação para a carga...). Simultaneamente, os "clocks" de LIGAR e de DESLIGAR, terminadas as suas funções, também são automaticamente desativados ("paralisados"), através de comandos inversores (ainda feitos com *gates* "sobrantes" do 40106...) e dos sinais fornecidos pelos próprios contadores (4020).

Devido às baixas necessidades de corrente dos Integrados C.MOS, pudemos também "fugir" de uma fonte de alimentação "pesada" para a baixa tensão necessária ao circuito, obtendo-a de um conjunto *zener* bastante simples. O resistor de alta wattagem, limitador de corrente nesse setor da fonte *zener*, normalmente sofrerá aquecimento substancial durante o funcionamento (principalmente quando o TRIAC está "acionado", fornecendo energia à carga...). Essa circunstância *não deve* preocupar o hobbysta, pois o circuito foi dimensionado para trabalhar dentro de parâmetros rigidamente "suportáveis" por todos os componentes. Quanto ao próprio TRIAC, se a carga a ser comandada demandar uma wattagem próxima dos limites propostos (600 watts em 110 e 1.200 watts em 220 volts), e se pretender, com freqüência, que tal carga passe longos períodos, *ligada*, convém dotar o TIC226D de um dissipador de calor... Em aplicações "domésticas", contudo, o componente não necessita de "resfriamento" extra... Por medida de segurança, contudo, se a caixa for de plástico, deve ser evitado contato direto desta tanto com o TRIAC quanto com o resistor de 10 watts...

A precisão dos ajustes de temporização dependerá, basicamente (como já foi dito...) do "capricho" e correta divisão das escalas apostas aos dois potenciômetros. Eventualmente, o hobbysta poderá usar uma caixa maior para o SERVO-TIMER, para, com isso, poder ampliar as escalas (fazendo círculos maiores em torno dos potenciômetros), com o que as divisões intermediárias poderão ser demarcadas com maior precisão ainda (talvez até com intervalos de 15 minutos ou menos...). Uma outra e interessante sofisticação "mecânica" possível, é a substituição dos dois potenciômetros por um único corpo, duplo, com acionamento concêntrico (tipo aqueles potenciômetros que são usados nos auto-rádios, com "um eixo dentro do outro"...), de modo que os dois "knobs" ocupem o espaço de um só, usando-se então *apenas uma escala dividida* para as indicações de TEMPO-LIGA e TEMPO-DESLIGA, obviamente tendo cada um dos "knobs" concêntricos o seu "risquinho" ou "setinha" indicadora, diferenciadas para tornar o ajuste visualmente confortável...

• • •

Um interessante "fenômeno" que temos notado e anotado, ao longo desses quase 4 anos de existência de DCE, é a incrível "persistência", dentro dos interesses dos hobbystas e leitores, de certos temas, determinados tipos de circuitos, e algumas aplicações específicas...

Um dos projetos até agora publicados e que, *por quase 3 anos*, chama insistentemente a atenção dos hobbystas, sendo que todo "novo leitor" (a todo momento tem gente nova entrando na turma, aqueles que, infelizmente, apenas conheceram DCE quando o "bonde já estava andando"...) se apressa em adquirir, pelo nosso sistema de Reembolso, o exemplar atrasado que o contém, providenciando a montagem também imediatamente, é o do GALO ELETRÔNICO (nº 7)! É bem verdade que aquele projeto tinha "só tudo" para agradar permanentemente os hobbystas: simplicidade, baixo preço, aplicação prática e atuação efetiva (e esses sempre foram os requisitos que batalhamos por "colocar" rigorosamente em *todos* os projetos que criamos para publicação em DCE...).

Informações colhidas junto à concessionária exclusiva que comercializa os KITs dos projetos aqui publicados (DIGIKIT – ver anúncio nas últimas páginas da revista...) nos dão conta também de que essa montagem (embora se trate de algo mostrado a quase 3 anos...) *ainda é uma das preferidas* dos hobbystas iniciantes, estando permanentemente "em linha", o respectivo produto...!

Uma das nossas normas de trabalho é "estar sempre de olho" nas preferências reais da turma, procurando detetar constantemente os gêneros de projetos que mais agradam aos leitores e os tipos de montagens que os hobbystas – novatos ou veteranos – mais apreciam... De tempos em tempos, então, procuramos *retornar* a tais assuntos (após avalia-

ção feita rigorosamente "em cima" de constantes pesquisas de aceitação junto aos leitores...), sempre com montagens aperfeiçoadas (dentro dos gêneros preferidos...), porém mantendo o padrão básico de *simplicidade e baixo custo*, que são os dois principais "mandamentos" de DCE...

Conforme qualquer dos leitores assíduos pode facilmente notar, inevitavelmente (não se pode fugir do progresso...) as montagens de DCE estão, atualmente, se tornando mais e mais sofisticadas (mesmo porque *temos* que acompanhar a própria evolução dos hobbystas, seus gostos e necessidades, conforme se aperfeiçoam no seu hobby, graças, principalmente, à leitura de DCE...). Entretanto, ainda dentro da nossa "velha filosofia" (ainda válida...), procuramos não nos esquecer nunca dos iniciantes, de modo que, constantemente, montagens *bem* simples são mostradas, para atender justamente a esses leitores "recém-entrantes" na turma...

Juntando e pesando todos esses argumentos, resolvemos retornar ao tema do GALO ELETRÔNICO (publicado originalmente no nº 7 de DCE), com um novo, barato e eficiente "despertador solar digital", ao qual demos o nome de NOVOGALO, por razões óbvias...

O NOVOGALO é bastante mais preciso e sensível do que o projeto que o originou, graças a uma série de aperfeiçoamentos, entre eles a utilização de um foto-transístor (e não LDR, como no GALO ELETRÔNICO) e a circuitagem estruturada em cima de um conjunto "digital/linear", formado por um Integrado da família C.MOS e um transístor de potência de elevada confiabilidade... Duas coisas, entretanto, permanecem: a simplicidade e, principalmente, a *função*: o NOVOGALO (como seu próprio nome sugere...) faz, eletronicamente, o "papel" daquele conhecido "galo despertador", que, invariavelmente (que o digam os leitores que moram em cidades do interior, ou mesmo em sítios ou fazendas...), aos primeiros raios de sol da manhã, canta, acordando a turma para o "batente"... Já que galos autênticos (bicho de penas, crista e esporas...) estão cada vez mais raros, e os poucos que sobraram (escapando de virar tabletes de caldo concentrado...) estão — principalmente nas cidades maiores — rouquinhos devido à poluição, o jeito foi apelar para a nossa velha amiga, a Eletrônica (essa verdadeira *deusa* da moderna tecnologia...).

O NOVOGALO, então, é um dispositivo facílimo de montar e de instalar, e que, acoplado a um aparelho de rádio comum (seja este alimentado a pilhas ou via fonte ligada à C. A.), ou mesmo a um pequeno gravador (*mini-cassette*), liga, automaticamente, tal aparelho, logo aos primeiros raios de sol do dia, acordando, agradavelmente, a pessoa, com música (ou, às vezes, *não tão agradavelmente*, com a voz do locutor dando aquelas notícias "ótimas" que já estamos "carecas" de ouvir...).

O funcionamento é inteiramente automático e bastante confiável, sendo que, nos nossos testes, mesmo em manhãs bastante nubladas e "cinzentas", sua reação foi precisa (durante 30 dias de testes, atravessando a transição *outono/inverno* de 1984, os horários extremos de atuação do dispositivo foram 5:40 e 6:20 horas, da manhã...). O circuito necessita de um número irrisório de componentes (apenas 5, contando chaves, resistores, além dos componentes "ativos"...), o que reduz seu custo e sua complexidade a níveis incrivelmente baixos, botando a coisa ao alcance de todos *mesmo*... Se isso não bastasse, no nosso costumeiro "presente" mensal aos hobbystas que nos acompanham, estamos, no presente número de DCE, fornecendo a plaquinha específica de Circuito Impresso para a montagem do NOVOGALO, inteiramente GRÁTIS, à título de BRINDE DE CAPA, conforme explicações mais adiante! Ou seja: só não monta quem não quer... (Acreditamos que *todos* irão querer, e que o NOVOGALO constituirá mais um dos incríveis — e permanentes — sucessos entre os inúmeros projetos até agora mostrados em DCE...).

• • •

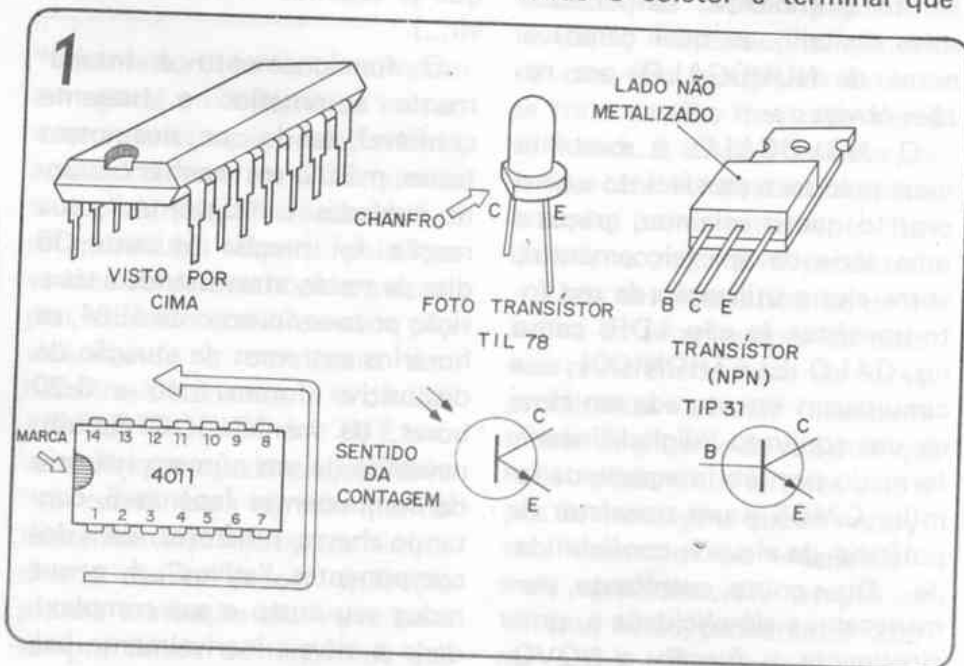
LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4011 (como a função do Integrado no circuito do NOVOGALO não é muito crítica, nada impede que o hobbysta substitua, *diretamente*, o 4011 por um 4001 e, além disso, *não importam* as possíveis *letras ou números* eventualmente colocados, pelos fabricantes, em sufixo ao código básico...).
- Um transístor TIP31 ou equivalente (qualquer outro NPN, de silício, de potência, com Ic. máx. de, *no mínimo*, 1 ampére, poderá ser utilizado em substituição...).
- Um foto-transístor TIL78 (também podem ser usados equivalentes, embora sejam meio raros no mercado nacional...).
- Um resistor de 680KΩ x 1/4 de watt (*).
- Uma chave H-H mini.
- Uma placa específica de Circuito Impresso, para a montagem (VER TEXTO – BRINDE DE CAPA).
- Um pedaço de barra de conetores parafusados (tipo "Weston" ou "Sindal"), com três segmentos.
- Uma caixa pequena, para abrigar a montagem (devido às reduzidíssimas dimensões finais do circuito – que cabe, literalmente, numa *caixa de fósforos* – uma pequena caixa plástica cujas medidas sejam iguais ou superiores a 5 x 3 x 1,5 cm, servirá perfeitamente...).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas na medida 3/32" para fixação da chave H-H e do pedaço de barra de conetores.
- Um pedaço de fita adesiva DUPLA-FACE (opcional – ver texto).
- Adesivo de *epoxy* para fixações.

MONTAGEM

Como já é costume nos artigos que descrevem os projetos de DCE, vamos, inicialmente, detalhar os aspectos, pinagens, símbolos, etc., dos componentes principais, para beneficiar, principalmente, os hobbystas iniciantes, ainda "verdes", e para os quais toda informação (ainda que redundante para os veteranos...) é de suma importância para o completo êxito na construção do projeto... O desenho 1 mostra, então, esses componentes principais, aqueles que têm posições exatas para serem ligados ao circuito, lembrando sempre que (no que diz respeito a tais peças...) qualquer inversão ou incorreção nas ligações, causará não só o *não funcionamento* do NOVOGALO, como eventualmente também a inutilização definitiva do próprio componente erroneamente ligado... Atenção, portanto... Na ilustração, da esquerda para a direita, vemos: o Circuito Integrado C.MOS 4011, em sua aparência externa, e numa "vista superior", com a pinagem devidamente identificada (contada). Notem os hobbystas que, com a peça observada por cima, os pinos são contados em sentido *anti-horário* (ver a seta, no desenho...), e a partir da extremidade que contém uma pequena marca (geralmente um chanfro, ou ainda um ponto ou círculo, em relevo ou depressão...). Se o hobbysta não encontrar o 4011, conforme sugere a LISTA DE PEÇAS, também um 4001 poderá ser utilizado no circuito, valendo todas as informações visuais do desenho 1 para esse integrado substituto também... Em seguida, no mesmo desenho, temos o foto-transístor TIL78, em aparência, pinagem e símbolo esquemático. É bom notar (o hobbysta iniciante às vezes se "embanana" um pouco com isso...) que, externamente, o TIL 78 é *praticamente idêntico* a um LED comum, embora sua função seja completamente oposta à de um Diodo Emissor de Luz. Todavia, um *transístor*, o TIL78 apresenta, externamente, apenas duas "pernas" – coletor e emissor – sendo o coletor e terminal que

sai da peça próximo a um pequeno chanfro lateral, além de, geralmente, ser o mais curto dos dois pinos. Finalmente, ainda no desenho 1, temos o transístor TIP31, também com todas as informações visuais necessárias. A ordem das "pernas", olhando-se a peça com os pinos para baixo, e pelo lado não metalizado, é, da esquerda para a direita, B (base), C (coletor) e E (emissor). Se, porventura, o hobbysta estiver utilizando um equivalente, *pode* ocorrer da ordem dos pinos ser diferente da mostrada para o TIP31. Nesse caso, aconselhamos que o leitor consulte, no momento da compra, o próprio balconista da loja, sobre a identificação das "pernas do bicho"... O único resistor (por ser um componente já sobejamente "manjado"...) não está detalhado, e o único cuidado que o hobbysta deve ter é na correta identificação do seu valor, através do respectivo *código de cores* (quem *ainda* não souber esse código, deverá, sem outra saída, recorrer ao artigo ESPECIAL – CÓDIGO DE CORES PARA RESISTORES E CAPACITORES, publicado no distante nº 3 de DCE...). Ainda quanto ao resistor, lembramos que, na eventualidade de não se encontrar o dito cujo para 1/4 de watt, *nada impede* que a dissipação seja *maior* (1/2 watt, 1 watt, etc.), desde que, obviamente, o valor ôhmico de 680KΩ seja respeitado. Nesse caso, ocorrerá apenas que o componente apresentará um tamanho físico externo *maior*, sem que isso, contudo, implique em problemas, "eletronicamente falando", para o circuito...

• • •

Conforme mencionamos lá no início do artigo, numa autêntica "colher de chá" (vocês já estão "acostumadinhos", não é...?) para a turma, estamos fornecendo, anexo à capa da presente DCE, a plaquinha de Circuito Impresso para a montagem do NOVOGALO, inteiramente GRÁTIS, para facilitar a vida do hobbysta (principalmente do iniciante, que ainda não se "arrisca" a fazer suas próprias placas...). Embora simples e direta, a utilização do BRINDE exige um pequeno "ritual", para que o aproveitamento seja correto, e não surjam problemas... Vamos lá:

– Destaque a placa da capa com cuidado, de modo a não danificar a revista (ainda mais agora que DCE ficou ainda mais bonita e "grandona"...). Se o adesivo estiver muito "persistente", um pouco de álcool aplicado na região, com o auxílio de um chumaço de algodão, ajudará a soltar a cola, sem danificar a capa (o álcool se evapora rapidamente, não deixando vestígios...).
– Retire a fita adesiva, e limpe, cuidadosamente, o lado cobreado da plaquinha, com algodão embebido em tiner ou acetona.
– Faça a furação das ilhas (claramente demarcadas), utilizando uma "mini-drill" (furadeira elétrica própria para circuitos impressos) ou um perfurador manual (aquele que parece um grampeador de papel, e que é muito prático para tais aplicações...).
– Esfregue palha de aço fina ("Bombril") sobre as áreas cobreadas, até que elas todas se apresentem bem brilhantes, e completamente livres de oxidações e sujeiras, prejudiciais às boas soldagens.
– Confira, rigorosamente, a *sua* plaquinha, com o *lay-out*, em tamanho natural, mostrado no desenho 2. Se for constatado algum pequeno defeito, será fácil corrigí-lo nesse estágio: eventual lapso ou falha nas pistas, poderá ser recomposto com uma gotinha de solda cuidadosamente aplicada, e um pequeno curto ou ligação cobreada indevida, poderá ser raspado com uma ferramenta de ponta afiada.
– Depois de limpa e conferida a placa, não toque mais suas superfícies cobreadas com os dedos, evitando assim (devido aos ácidos, sais e gorduras contidos na transpiração, *mesmo* que os dedos *pareçam* secos e limpos...) que novas camadas de sujeira ou oxidação sejam formadas, o que, no momento das soldagens, obstaria as boas ligações.

• • •

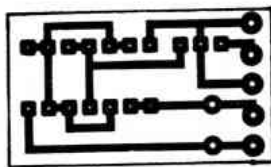
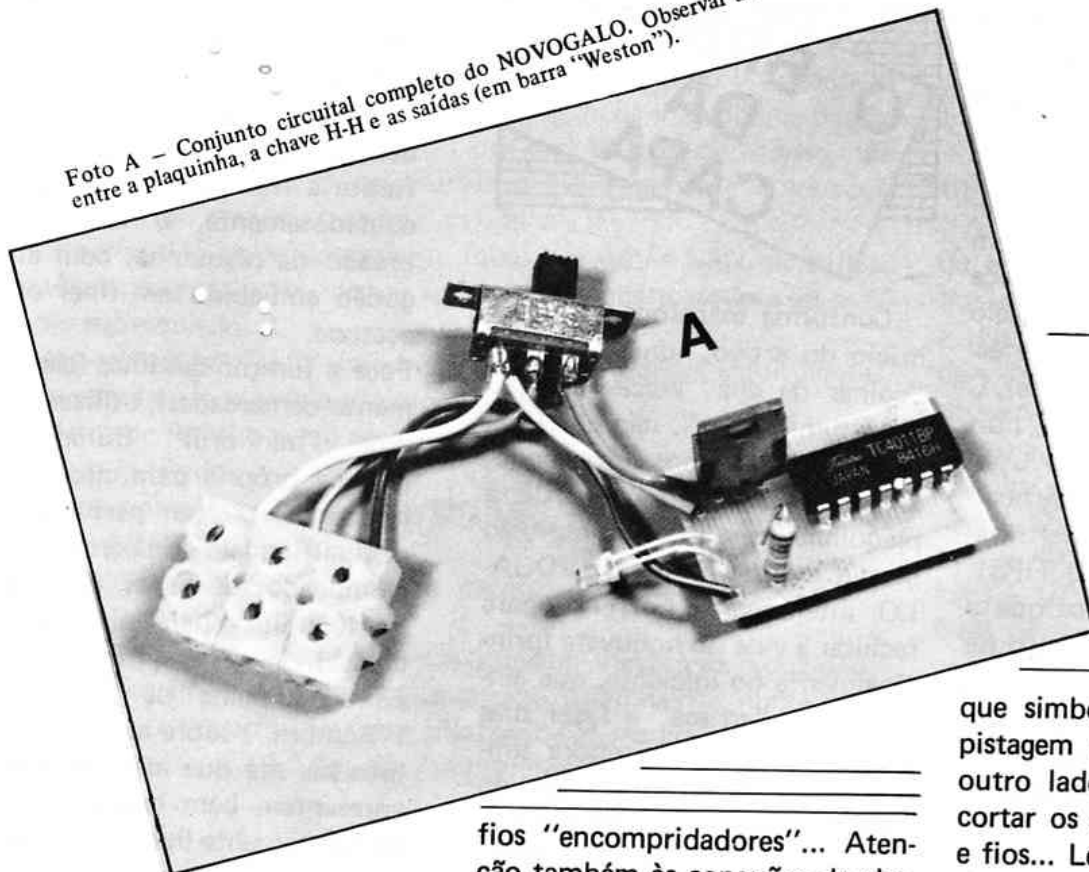
2

LADO COBREADO (NATURAL)

Foto A – Conjunto circuital completo do NOVOGALO. Observar as conexões entre a plaquinha, a chave H-H e as saídas (em barra "Weston").

Com a placa devidamente preparada e conferida, e os componentes conhecidos e identificados, o hobbysta pode, finalmente, passar à parte "gostosa" da montagem, que é soldar as peças no Circuito Impresso... Para tanto, basta orientar-se pelo "chapeado", mostrado com todos os detalhes no desenho 3... A ilustração mostra o lado *não cobreado* da placa, já com todos os (poucos...) componentes e fios posicionados e ligados...O hobbysta (principalmente o "começante"...) deve observar com especial cuidado o posicionamento do Integrado (atenção à posição do pino 1...), do TIP31 e do foto-transístor. Quanto a este último, embora o desenho o mostre com os terminais "encompridados", via pequenos pedaços de fio, em certos casos, dependendo da disposição final do circuito dentro da caixa, o componente poderá ser soldado diretamente à placa, sem a intermediação de fios "encompridadores"... Atenção também às conexões da chave H-H e às ligações (e identificações...) ao bloco de conetores tipo "Weston". Nas fiações externas à placa, não utilize condutores muito longos, para que não fiquem "sobrando" dentro da pequena caixa que abrigará a montagem...

Confira tudo, ao final, com bastante rigor (orientando-se também pelas linhas tracejadas, que simbolizam a "sombra" da pistagem cobreada existente no outro lado da placa...) antes de cortar os excessos dos terminais e fios... Lembrar que a soldagem deverá ser feita com ferro leve (no máximo, 30 watts) e solda fina, evitando-se o sobreaquecimento dos componentes (principalmente do Integrado, TIP31 e foto-transístor). Um bom ponto de solda fica brilhante e liso, e não "escorre" para fora da ilha (o que costuma gerar "curtos" perigosos e problemáticos...).

• • •

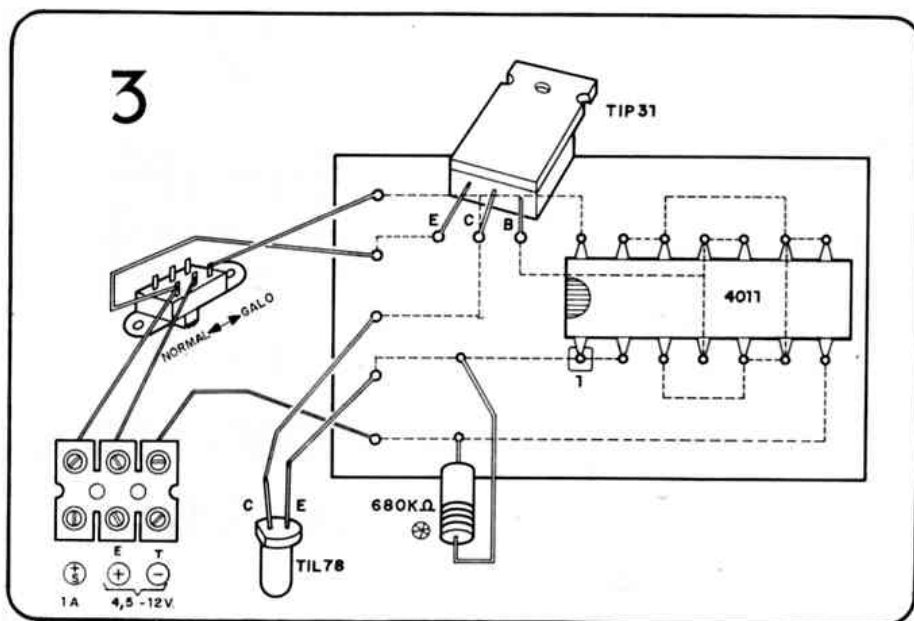
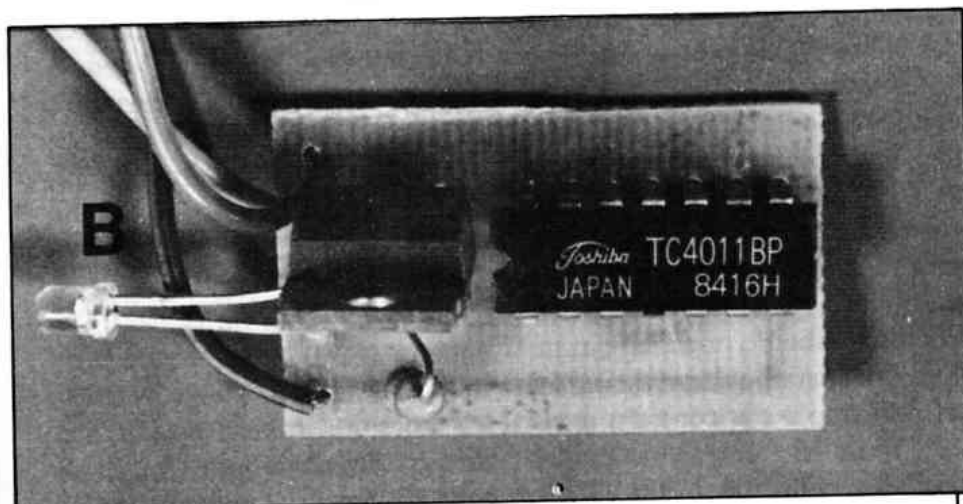



Foto B – *Close* da plaquinha do NOVOGALO. A extrema simplicidade do circuito fica evidenciada, notando-se claramente os 4 únicos componentes (Integrado, transístor, resistor e foto-transístor).

ENGAIOLANDO O NOVOGALO...

Terminadas as ligações da placa, o hobbysta pode tratar de "engaiolar" o circuito na caixinha, seguindo a ilustração de abertura, e o desenho 4. Um pequeno furo deverá ser feito numa das faces da caixa, servindo como "entrada de luz" para o foto-transístor. Obviamente, o Circuito Impresso deverá ser fixado, no interior da caixa, de modo que o TIL78 fique posicionado rigorosamente em frente a esse furinho. Se o hobbysta quiser, o componente também poderá ficar com sua "cabeça" instalada no próprio furo (ver desenho 4, em baixo...), preso com uma gota de adesivo de *epoxy*. Evite, contudo, nesse caso, que a "cabeça" do TIL78 se projete *muito* para fora da superfície externa da caixa, pois isso prejudicará a instalação final (ver adiante) do NOVOGALO... Na traseira da caixinha poderá ser instalado o bloco de 3 conetores parafusados (destinados às ligações externas do circuito...). Numa das laterais, através da competente furação (fixada por parafusos e porcas), instala-se a chave H-H.

Na frente da caixa, na parte não ocupada pelo furo do foto-transístor, o hobbysta poderá aplicar um pedaço de adesivo tipo *dupla-face* (encontrável em papelarias, e fabricado pela 3M...), cuja utilidade veremos a seguir...

• • •

INSTALANDO...

Através do adesivo dupla-face, a caixinha (levíssima...) do NOVOGALO deverá ser fixada a um vidro de janela, de modo que o furinho (o "olho" do TIL78...) fique apontado para fora... A idéia é que o foto-transístor possa "observar", livremente, a luminosidade natural existente (ou não...) lá fora, monitorando-a constantemente... Para tanto, obviamente, a janela à qual o NOVOGALO for fixado, deverá ser tipo "vitraux", ou seja: *sem* uma vedação à luz feita em madeira, alumínio, etc., de modo que os raios solares diretos, ou mesmo a luminosidade do céu, ainda que nublado, possa atingir o sensor diretamente, sem obstáculos. Para evitar também interferências eventualmente geradas por luzes da rua, ou dos faróis de carros

passantes, é bom que o NOVOGALO seja instalado numa janela dos fundos da casa (cozinha, banheiro, área de serviço, etc.) e, de preferência, num ponto alto, de modo que o dispositivo "veja" o céu, livremente...

• • •

DESPERTANDO...

O NOVOGALO apresenta 3 terminais de saída, conforme o hobbysta pode ver no "chapeado" (desenho 3), sendo dois para a *entrada* de alimentação C. C. (de 4,5 a 12 volts) e um para a *saída* de alimentação ao aparelho controlado (marcado, no desenho 3, como +S...). Sua conexão com o aparelho controlado (rádio, gravador, etc.) é simples e direta, e o dispositivo poderá trabalhar com tensões entre 4,5 e 12 volts (faixa de tensões típica para aparelhos alimentados a pilhas ou com pequenas fontes...) e comandando correntes de até 1 ampére, parâmetros que enquadram praticamente *todos* os rádios e gravadores de uso doméstico, portátil, etc. No desenho 5 vemos as conexões que devem ser feitas no caso do aparelho controlado ser alimentado a pilhas...

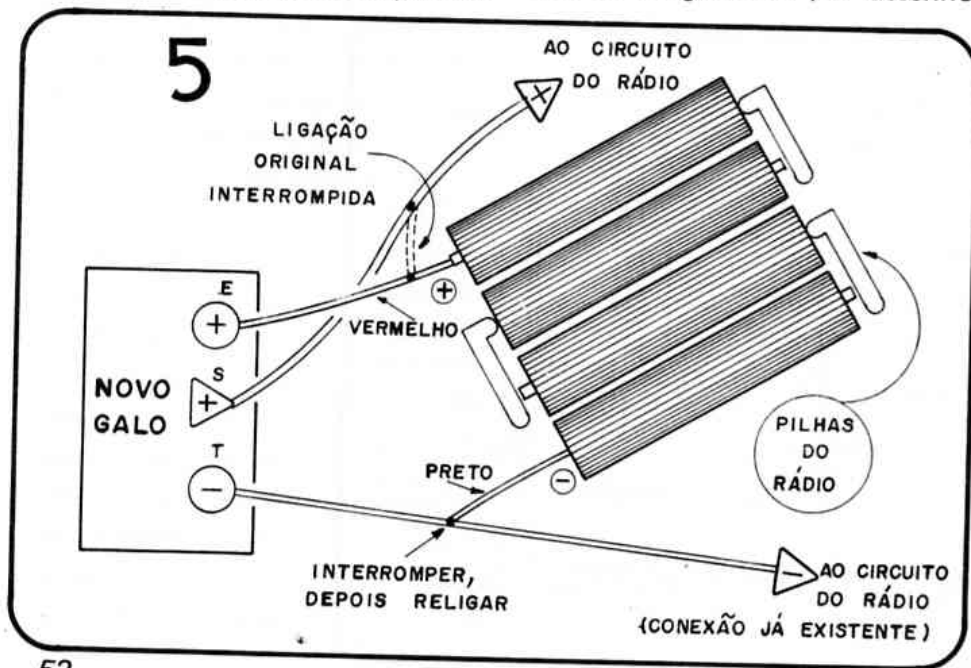
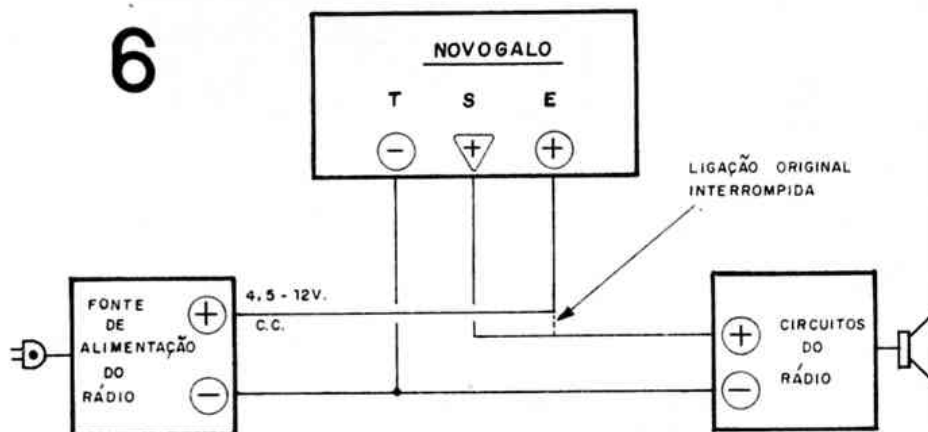
Inicialmente, observe o suporte das pilhas do rádio ou gravador, e corte (interrompa) os fios correspondentes ao *positivo e ao negativo* (vermelho e preto, geralmente...), e que vão ao circuito do aparelho. Ao fio do *negativo* deverá ser feita uma conexão, indo ao conetor (–T) do NOVOGALO. Esse cabo do negativo das pilhas do aparelho deverá, então, ser re-ligado à sua conexão original, indo às "entranhas circuitais" do rádio. Já o fio correspondente ao *positivo* das pilhas (vermelho), deverá ser ligado ao conetor (+E) do NOVOGALO. Da saída (+S) do NOVOGALO, puxa-se, então, um outro fio, que passará a levar a alimentação positiva para as "entranhas" do rádio... Embora pareça complicado, o sistema é, na verdade, muito simples, e absolutamente *não interferirá* no funcionamento normal do rádio ou gravador, conforme veremos...

Se o aparelho controlado for normalmente alimentado por fonte (interna...) ligada à C. A., o hobbysta deverá, inicialmente, encontrar as duas ligações correspondentes à alimentação *positiva e negativa*, vindas dessa fonte para os circuitos operacionais do rádio ou do gravador (ver desenho 6). O terminal (–T) do NOVOGALO deverá, então, ser ligado à linha do *negativo* da alimentação. Já a linha do *positivo* dessa alimentação deverá ser interrompida, ligando-se o lado que vinha da fonte ao terminal (+E) do NOVOGALO, e a fiação que ia ao circuito do rádio ou gravador ao conetor (+S). Não esquecer da faixa de atuação do NOVOGALO, mesmo no caso de circuito alimentado por fonte: 4,5 a 12 volts x 1 ampére máximo.

O interruptor normal do aparelho controlado deverá ficar, permanentemente, na posição "ligado", e o *volume* de tal aparelho, previamente regulado de acordo com o gosto de cada um... A chave H-H do NOVOGALO deverá estar na posição "G", para que o sistema atue... Se tudo for instalado e ligado rigorosamente de acordo com as instruções, o funcionamento será seguro e perfeito, à prova de falhas...

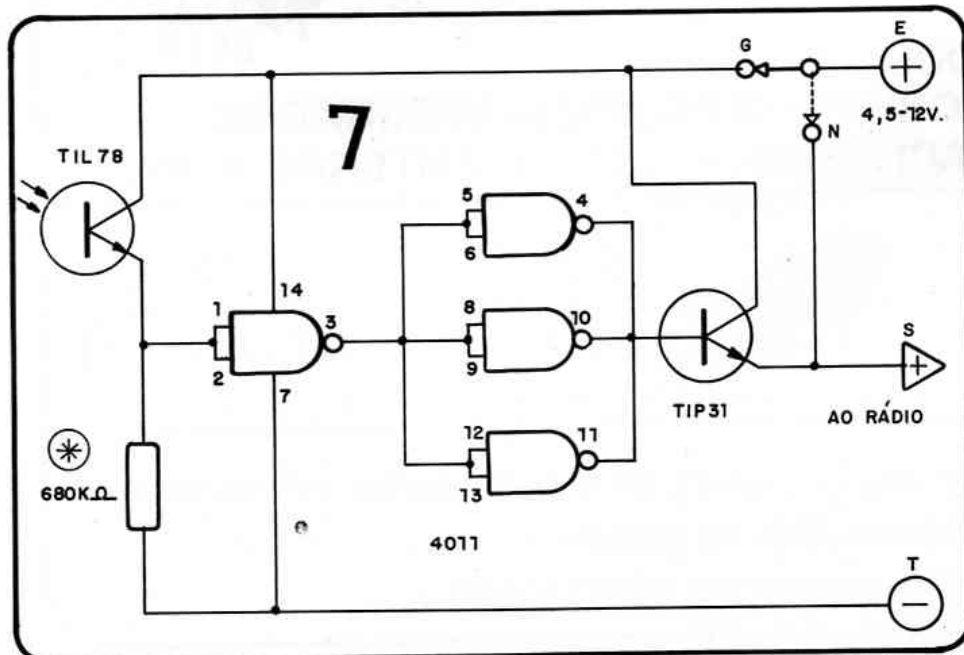
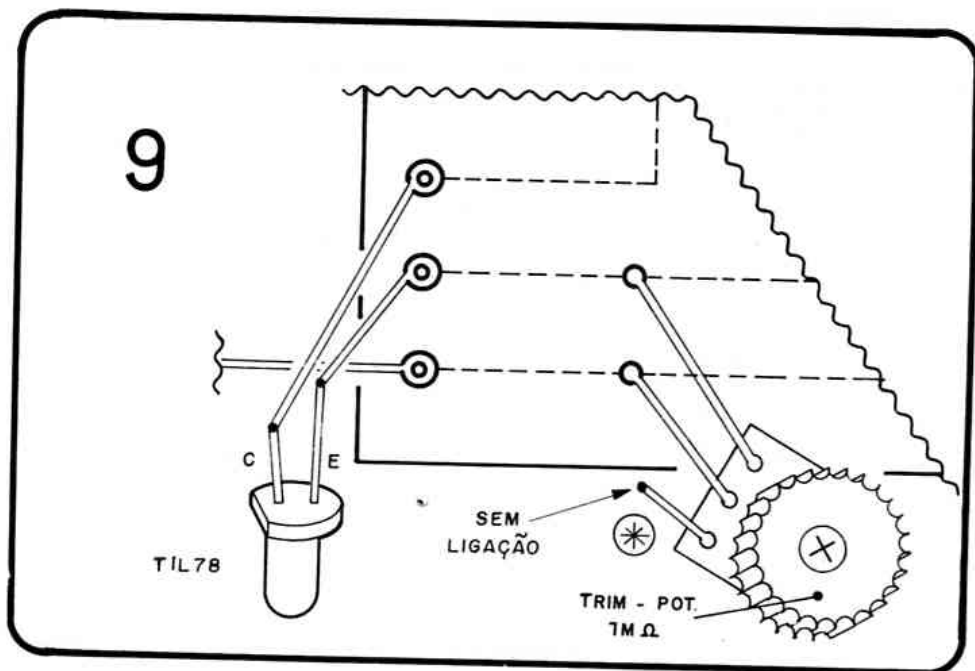
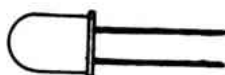
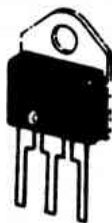
Para que o aparelho acoplado ao NOVOGALO possa também, durante o dia, ser comandado diretamente pelos seus próprios e naturais controles, basta que a chave H-H seja colocada na posição "N", com o que, automaticamente, o circuito do NOVOGALO "sai da parada", deixando o rádio ou o gravador "à sua própria sorte" (funcionamento normal do aparelho...).

Conforme dissemos lá no início, a atuação do NOVOGALO é bastante confiável e, para todos aqueles que "acordam com o Sol" ("tirante" alguns "vagabundistas juramentados" e certos "funcionários" de certos "escalões" aí, que vocês sabem muito bem quais são, mas que ainda não há clima para estar botando a boca no trombone... todos os bons brasileiros são obrigados a acordar com o Sol, senão "dançam"...), o dispositivo constituirá uma agradável (e barata...) for-

ma de acordar, pois o rádio ou o gravador ligam-se, "sozinhos" de manhazinha, tirando o leitor dos braços de Morfeu (nova essa, hein...?) aos suaves acordes de uma música *New Wawe*, ou aos plangentes ("plangentes" também é ótimo, não...?) ponteios de Tonico e Tinoco, conforme os gostos de cada qual...

O ESQUEMA – MODIFICAÇÕES POSSÍVEIS...

No desenho 7 está o diagrama esquemático do circuito (extremamente simples...) do NOVOGALO, evidenciando, uma vez mais, o reduzido número de componentes e de ligações...

No caso do NOVOGALO ser acoplado a um aparelho cuja corrente de funcionamento esteja próxima ao limite máximo de 1 ampére, é conveniente dotar-se o TIP31 de um dissipador de calor, evitando seu aquecimento excessivo... Entretanto, para aplicações normais, esse cuidado é dispensável...

Se o hobbysta quiser dotar o circuito de um controle de sensibilidade (embora o resistor de 680KΩ tenha sido dimensionado para uma faixa média de sensibilidade, que se mostrou de grande confiabilidade e precisão...), poderá fazê-lo, simplesmente substituindo o resistor marcado com um asterisco (*) no desenho 7, por um "trim-pot" de 1MΩ, conforme sugere o desenho 8 (o restante do circuito fica inalterado...). No desenho 9 o hobbysta vê a eventual alteração a ser feita no próprio "chapeado", com a substituição do resistor de 680KΩ pelo "trim-pot" de 1MΩ... Através de cuidadoso ajuste nesse "trim-pot" opcional, o hobbysta poderá, se desejar, alterar, dentro de certa faixa, o "horário de despertar", fazendo com que o NOVOGALO acione o rádio ou gravador comandado *mais tarde* (e não justamente aos primeiros raios de Sol), o que é um bom "quebra-galho" para os mais dorminhocos (ou para aquelas "figurinhas" citadas aí atrás, e que não são muito "chegadas" a "pegar no trampo" logo cedo...). Reduzindo-se a sensibilidade do dispositivo, o acionamento apenas se dará quando o céu apresentar plena luminosidade... Por outro lado, durante o Inverno, é conveniente ajustar-se o NOVOGALO

para sensibilidade máxima, de modo que, mesmo ao "lusco-fusco" daquelas manhãs cinzentas e nubladas, o circuito reaja, ligando o rádio ou o gravador, ainda que o "velho" Sol não esteja conseguindo romper, com seus raios, a neblina ou a poluição... Conforme já afirmamos, contudo, o nosso protótipo houve-se muito bem nos testes, com o resistor fixo de 680KΩ, já que a faixa de horários anotada estatisticamente durante tais testes, correspondente aos momentos de "despertar", pode ser, em grande parte, atribuída aos próprios horários diferentes de "dar as caras", apresentados pelo Sol no decorrer dos dias e das estações do ano...

Kits eletrônicos e conjuntos de experiências, componentes do mais avançado sistema de ensino, por correspondência, na área eletroeletrônica!

1

2

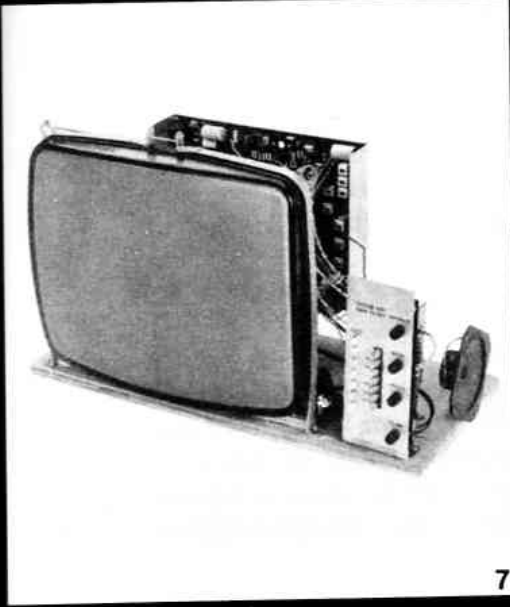
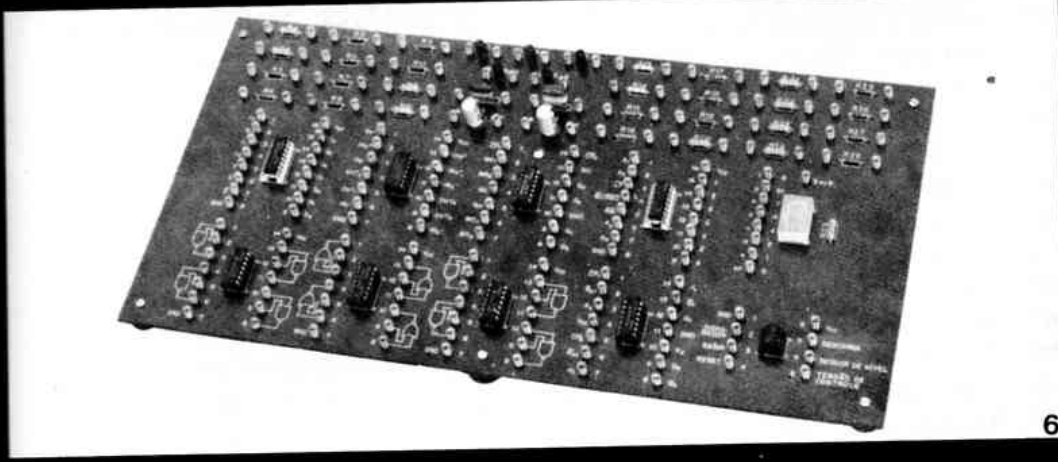
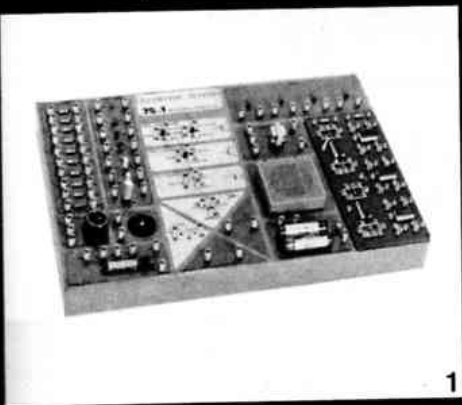
3

4

5

6

7

8

1) Kit Analógico Digital - 2) Multímetro Digital - 3) Comprovador Dinâmico de Transistores - 4) Conjunto de Ferramentas - 5) Injetor de Sinais - 6) Kit Digital Avançado - 7) Kit de Televisão - 8) Transglobal AM/FM Receiver

Aqui está a grande chance para você aprender todos os segredos do fascinante mundo da eletrônica!

Solicite maiores informações, sem compromisso, do curso de:

1 - Eletrônica
2 - Eletrônica Digital
3 - Áudio/Rádio
4 - Televisão P&B/Cores

mantemos, também, cursos de:

5 - Eletrotécnica
6 - Instalações Elétricas
7 - Refrigeração e Ar Condicionado

Occidental Schools

cursos técnicos especializados

Al. Ribeiro da Silva, 700
CEP 01217 São Paulo SP
Telefone: (011) 826-2700

Em Portugal
Beco dos Apóstolos, 11 - 3º DTO.
1200 Lisboa PORTUGAL

À
Occidental Schools
Caixa Postal 30.663
CEP 01051 São Paulo SP

DCE-42

Desejo receber **GRATUITAMENTE** o catálogo ilustrado do curso de:

____
indicar o curso desejado

Nome _______________________________
____
Endereço _______________________________
____
Bairro _______________________________
CEP ________ Cidade _______________
_______________ Estado ________

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – Tatuapé – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

"Inicialmente, queria agradecer a todos de DCE, pelas inúmeras horas de lazer que a Eletrônica tem me proporcionado (meus cumprimentos também vão para os "mestres" do BÊ-A-BÁ...), esperando que continuem na trilha até agora percorrida, pois tem sido atingida a finalidade de ensinar sem mistérios e com simplicidade... Gosto muito de jogos eletrônicos e montagens do gênero... Terminei recentemente a montagem do ROLETÃO (nº 36), do MOS-TESTER (nº 23) e do OP. AMP. TESTE (nº 37) e gostaria de receber algumas informações: o ROLETÃO está funcionando quase conforme descrito, porém a desaceleração automática mencionada não está se dando... Logo após soltar os contatos, o círculo de LEDs pára de girar... As únicas modificações que fiz foram: usar LEDs de várias cores e colocar um capacitor eletrolítico de 10µF x 25 volts (no lugar do de 10µF x 16 volts)... Já verifiquei várias vezes a montagem e tudo parece estar correto... Quanto ao MOS-TESTER e ao OP. AMP. TESTE, gostaria de saber da possibilidade da publicação de uma relação dos Integrados mais comuns, e que são ou serão utilizados nas montagens de DCE..." – João Motta Castello Branco – Rio de Janeiro – RJ.

Quanto ao ROLETÃO, João, verificamos cuidadosamente, e não consta qualquer imperfeição ou lapso nas descrições e desenhos originais (o nosso protótipo encontra-se funcionando perfeitamente, de acordo com os textos do artigo em referência...). Entre os pontos que *podem* gerar um funcionamento anormal (pela "metade"...) como o notado na *sua* montagem, estão os seguintes: verifique cuidadosamente se não houve inversão na colocação dos 4 únicos resistores (o que inevitavelmente alteraria os tempos de "aceleração" e desaceleração da roleta...); verifique, também, se o eletrolítico de 10µF não se encontra invertido; notar ainda que capacitores com voltagens de trabalho (eletrolíticos) muito maiores do que as recomendadas, "levam tempo" para se "formar", e não costumam funcionar corretamente em circuitos alimentados por baixa tensão, como é o caso... Assim, coloque um capacitor *certo* (para 16 volts). Se nada disso resultar, deve estar havendo fuga excessiva através do segundo BC548... Experimente, então, anexar um componente extra ao circuito: um resistor de 100KΩ entre o terminal de *base* do segundo BC548 e a junção do *emissor* do primeiro BC548 e o terminal positivo do eletrolítico de 10µF x 16 volts, fazendo com que o tempo de "descarga" do capacitor aumente, gerando a desaceleração que você quer... Quanto ao MOS-TESTER e ao OP. AMP. TESTE, não entendemos bem o seu pedido, João... Nos referidos artigos, já foi mencionado quais os Integrados que podem ser testados com cada um dos dispositivos (4001, 4011 e 4093, no MOS-TESTER, e 741, 709, etc., no OP. AMP. TESTE). Para outros integrados dessas mesmas "famílias", os aparelhos de teste *não servem*, principalmente devido às inevitáveis variações nas disposições dos pinos (embora hobbystas mais atentos e habilidosos, e que tenham acompanhado com atenção as diversas antologias publicadas em DCE, assim como as excelentes "aulas" teórico-práticas do BÊ-A-BÁ, possam, sem grande dificuldade, adaptar os dois circuitos básicos para testar também outros Integrados das citadas "famílias"...).

• • •

"Queria parabenizá-los pelo crescente sucesso da nossa DCE... Já montei vários projetos, quase todos com pleno sucesso... Porém, no WALK-OM-3 (nº 30), apenas obtive o funcionamento após retirar, experimentalmente, o ca-

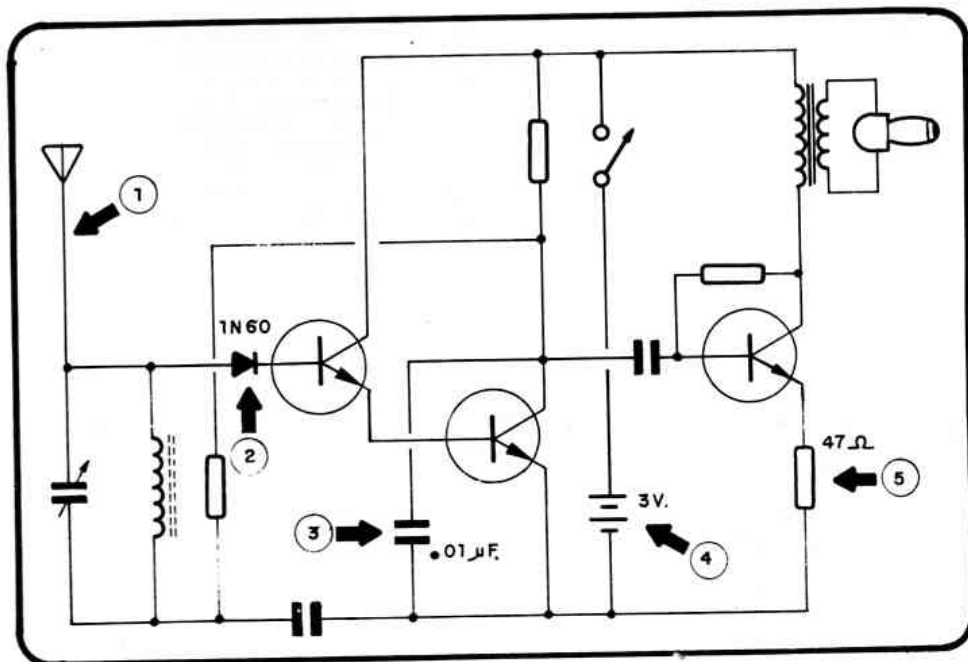
pacitor de .1µF, mas, mesmo assim, o volume não é muito alto... O que teria acontecido...? Quero aproveitar para pedir mais um "favor": a publicação do meu nome e endereço completos, pois desejo trocar correspondência com os hobbystas, trocar esquemas e idéias..." – Roberto Cláudio Baioneta da Silva – Niterói – RJ.

O capacitor de .1µF que você retirou do circuito, Beto, exerce apenas uma função de "filtro" de modo a reduzir a amplificação de sons muito agudos ou de "sobras" de RF que, porventura, tenham "escapado" do primeiro estágio de amplificação (primeiro BC549). A sua retirada costuma mesmo aumentar um pouco o volume do som, porém, quase que inevitavelmente, *piorando-o* em qualidade (fica mais "rascante" e menos inteligível...). Nos testes efetuados em nosso laboratório, o circuito funcionou bem conforme o artigo o descreve (o som, conforme advertimos, *não é forte*, porém perfeitamente audível...). Vamos, contudo, sugerir algumas experiências que você (e outros hobbystas...) poderão fazer, no sentido de tentar uma maior sensibilidade e/ou volume, no WALK-OM-3. Observe, na ilustração, a reprodução do esquema básico do projeto, porém com algumas alterações, todas elas indicadas por setas: (1) acrescente uma pequena antena telescópica (ou ainda feita com um pedaço de fio rígido, com 50 a 70 cm de comprimento), (2) intercale um diodo de germânio, tipo 1N60, no circuito de base do primeiro transístor, (3) baixe para .01µF o valor do capacitor indicado, (4) aumente a tensão de alimentação para 3 volts (2 pilhas) e, finalmente (5) acrescente um resistor de 47Ω no circuito de emissor do último transístor... Se quiser, relate-nos os resultados das suas experiências... O endereço completo do Beto (para que os colegas possam comunicar-se diretamente com ele...) é: Rua Nilo Peçanha, nº 1 – apto. 608 – Ingá – CEP 24210 – Niterói – RJ.

• • •

"Conclui a montagem do PASSARIM AUTOMÁTICO (nº 38), conferi todo o circuito, usei os componentes como "manda o figurino", porém, para minha decepção, o "bichinho não cantou"... Houve, realmente, um pequeno retardo para, em seguida, ouvir-se um apito, agudo e baixo, seguindo-se uma espécie de "tic-tac" (feito um relógio acelerado...), também num volume muito baixo... Não ocorreu o "dobrado" e nem o som foi "morrendo" para depois recomeçar automaticamente... O "tic-tac" apenas parou após o desligamento da chave H-H... Será que os amigos de DCE poderiam me esclarecer algo a respeito (foi "uma parada" encontrar os malditos transístores BC558A e BC558B...)" – Haeckel Fernando de Melo Luna – Recife – PE.

O *nosso* PASSARIM, construído rigorosamente de acordo com os dados visuais e com os textos do artigo descritivo, está "passarinhando" perfeitamente, Haeckel! Re-conferimos tudinho (entre o nosso protótipo, cujas fotos *reais* estão, tanto na capa de DCE nº 38 quanto na pág. 35 do referido exemplar, a LISTA DE PEÇAS – pág. 27, o chapeado – pág. 31 – e o esquema – pág. 34...) e, absolutamente, *nada consta* que possa obstar o funcionamento, desde que sejam usadas as peças recomendadas... Vamos, porém, tentar "destrinchar" alguns probleminhas que *podem* estar ocorrendo especificamente na *sua* montagem:

– Além dos transístores com códigos especiais, os dois transformadores são também *rigorosamente específicos* (conforme advertências na própria LISTA DE PEÇAS...) e o PASSARIM "não passarinhará" com *outros* transformadores...
– Qualquer alteração nas tensões de trabalho dos capacitores eletrolíticos (que *devem* ser de boa qualidade...), também ocasionará defeitos ou até o *não funcionamento* do circuito.
– Experimente substituir os capacitores de .022µF e .047µF por unidades tipo *disco cerâmico* (que costumam apresentar melhores tolerâncias, menor fuga e maior estabilidade do que os de poliéster...).
– Muita atenção às 3 "ilhas soltas" existentes no Circuito Impresso, destinadas a receber os três terminais de um dos lados do transformador *específico* TDK-D1 (estão no alto, à esquerda, no desenho 2 – pág. 30 e no extremo direito do chapeado – des. 3 – pág. 31, próximo ao resistor de 1K5Ω). Elas estão lá apenas para fixação mecânica do transformador, através da soldagem desses três terminais, que *não são* utilizados para nada... Se qualquer pequeno curto ocorrer entre tais ilhas (que devem ficar bem isoladas umas das outras...), as características do transformador serão alteradas, anulando todo o funcionamento do circuito (que é regido por parâmetros bastante "estreitos"...).
– Observe também, Haeckel, a impedância do alto-falante (8Ω) que, no circuito do PASSARIM tem *enorme* importância (ao contrário do que normalmente ocorre na maioria das

montagens...). Um falante de 4Ω, por exemplo, "danará" tudo...

- Atenção também para eventuais inversões entre os transístores BC558A e BC558B, em relação às posições que ocupam no circuito, e conseqüentemente na placa do Impresso. Se os transístores forem "trocados", o funcionamento do PASSARIM sofrerá conseqüências...
- Enfim, o circuito é *mesmo crítico* (desenvolvido cuidadosamente sobre parâmetros bastante rígidos, com o auxílio de levantamento de curvas e formas de onda em Osciloscópio, e outras "mumunhas"...), conforme, inclusive, é reafirmado no texto da coluna da esquerda, da pág. 34 de DCE nº 38... Essa "rigidez" é o preço inevitável que se paga em troca da extrema simplicidade geral do circuito, já que um circuito de "passarinho" equivalente (em funcionamento...) poderia ser desenvolvido com Integrados, porém encarecendo e complicando *bastante* a montagem final...

• • •

"Gostaria muito de entrar em contato com o leitor e hobbysta Ericson J. Pieter, de São Paulo – SP, pois me interessei muito pelo projeto da AUTO-TRANCA, mostrado por ele no CURTO-CIRCUITO de DCE nº 39 e queria saber se o colega pode me fornecer um lay-out *de circuito impresso para a montagem... Desde já agradeço, a vocês de DCE e ao Ericson..." – Antonio de Almeida – Itapetininga – SP.*

Esperamos que o Ericson esteja "escutando" sua solicitação, Toni, já que, por motivos éticos, não podemos fornecer endereços de consulentes aqui, no CORREIO, sem a autorização específica dos interessados... Entrementes, se algum outro leitor e colega, quiser auxiliar o Antonio, *leiautando* um circuito impresso para a montagem que o interessou, pode mandar a coisa aqui para o CORREIO (ou para o próprio CURTO-CIRCUITO...), que nós publicaremos, pois a idéia do Ericson deve, mesmo, ter despertado a atenção da turma, pela sua validade...

• • •

Esta sub-seção do CORREIO ELETRÔNICO destina-se à comunicação com os hobbystas residentes em outros países (já que DCE, além da distribuição nacional também é colocada na Europa – via Portugal – além de ser lida e acompanhada por muitos companheiros da América Latina...). Por razões óbvias, a maioria dos nossos leitores "externos" estão em Portugal, mas nada impede que os hobbystas mandem suas cartas (sempre endereçadas conforme a recomendação contida no início do CORREIO ELETRÔNICO...) em qualquer idioma. Dentro do possível, e observadas as limitações já explicadas, aqui serão respondidas as cartas...

"Tenho um interruptor de mercúrio (segue desenho da peça), e gostaria de aplicá-lo numa montagem tipo "CAIXA SECRETA", das quais DCE já publicou alguns projetos muito interessantes... Sou, entretanto, um iniciante, e tenho ainda certas dúvidas sobre a parte puramente técnica dessa adaptação (já que, "mecanicamente", me considero bastante habilidoso...). Seria possível ao Departamento Técnico dessa maravilhosa publicação, dar-me uma "dica" (como vocês dizem...) para tal aplicação? Pretendo algo simples, como por exemplo: uma caixa fechada que, ao ser mudada de posição, emita um sinal sonoro ou luminoso, surpreendendo quem a estiver manipulando... Agradeço por qualquer sugestão que possam me dar, pois muito aprecio o estilo leve e fácil da vossa revista, e já sou um aficcionado incondicional (embora aqui, às vezes, não seja muito fácil encontrar-se a DCE...)" – Otelo Graça de Oliveira – Funchal – Portugal.

Se você lembrar que um interruptor de mercúrio, dependendo da sua construção interna, pode, geralmente, funcionar tanto como um *contato momentâneo* (caso em que, durante o movimento ao qual a peça é submetida, a gota de mercúrio apenas "passa", rapidamente, pelos contatos metálicos...), quanto como um interruptor *mesmo*, ficando "ligado" após o deslocamento da peça, no sentido que "traz" a gota do metal líquido, de forma permanente (enquanto a peça permanecer na posição...) para junto dos contatos metálicos, não é muito difícil imaginar-se várias aplicações do tipo que você estava pensando, Otelo! Inclusive, a sua adaptação aos projetos tipo "CAIXA SECRETA" já publicados em DCE, não deve oferecer o menor problema... Contudo, como você nos pediu algo novo, experimente o circuito da ilustração, baseado num único Integrado C.MOS 4093, e que pode acionar, si-

multaneamente, um LED e um pequeno transdutor sonoro (uma cápsula de microfone de cristal, "agindo" como pequeno alto-falante...). Todo o circuito poderá, facilmente, ser embutido numa caixa de reduzidas dimensões, sem absolutamente nenhum controle externo (apenas aparecendo, por fora do *container*, a cabeça do LED e alguns furinhos para a saída do som emitido pela cápsula de microfone de cristal...). O interruptor de mercúrio deverá ser fixado, no interior da caixa, de maneira que, com esta "em repouso" o dito interruptor permaneça *desligado* (gota de mercúrio *longe* dos contatos metálicos...), porém, à menor inclinação (ou, mais radicalmente, virando-se a caixa de cabeça para baixo...), a gota de metal líquido "una", eletricamente, os contatos internos do interruptor, com o que o circuito será acionado, automaticamente, por alguns segundos (e assim permanecendo, *mesmo* que a caixa seja retornada à sua posição "de repouso"...). Durante o acionamento, o LED piscará rapidamente, acompanhando esse "piscar" por um "tóc-tóc-tóc" sincronizado, emitido pelo microfone de cristal (na função de alto-falante piezoelétrico...). Se a caixa for deixada em posição "irregular" (inclinada ou de cabeça para baixo) o "pisca-pisca" e o "tóc-tóc" permanecerão, por todo o tempo... Se, contudo, a alteração na posição "normal" da caixa for momentânea, muito breve, também aí o "pisca-pisca" e o "tóc-tóc" entrarão em ação, assim ficando por alguns segundos, ao fim dos quais a situação se normalizará, automaticamente, com o LED cessando seu "piscar" (apagando-se) e o "tóc-tóc" emudecendo, na espera de novo "disparo"... As crianças (e alguns "marmanjos" também...) se divertirão muito com uma caixa que "responde" a movimentos ou alterações na sua posição, com reações sonoras e luminosas...

• • •

"Um amigo, também amante da Eletrônica (e, assim como eu, leitor de DIVIRTA-SE...) insistiu que, embora os gates de um Integrado C.MOS tenham funções digitais, *também podem ser usados como* amplificadores *(em funcionamento* linear, *portanto...). Em face das minhas dúvidas, esse amigo reafirmou que* é possível *tal aplicação, embora ele não soubesse me indicar um circuito específico desse tipo... Como vocês, aí dos laboratórios de DCE, são umas incríveis "cabeças pensantes", capazes de descobrir (e de nos mostrar...) coisas incríveis, todo mês, resolvi recorrer aos amigos, para sanar, definitivamente, essa dúvida... É possível...? Se for, poderiam me dar um exemplo de circuito ou aplicação desse tipo...? Trata-se quase que de uma* aposta *entre esse meu amigo e eu..."* – *Fernando Carlos P. Alves – Lisboa – Portugal.*

Se foi mesmo uma *aposta*, Nando, seu amigo ganhou a parada! Embora o projeto estrutural dos gates C.MOS digitais tenha sido, obviamente, elaborado pelos seus criadores para "reagir" apenas no sistema *tudo ou nada* (que caracteriza a operação dos circuitos e funções digitais...), através de um "truque" simples, feito com o auxílio de alguns resistores externos, podemos polarizar os gates no sentido de funcionarem em sua "região linear", ou seja: trabalharem como amplificadores "proporcionais" de sinal, com várias aplicações em audio, etc. Note, por exemplo, o circuito da ilustração, onde dois gates inversores C.MOS (que podem ser unidades contidas num 4049, num 4069, ou até num 4001 ou 4011 – com as duas entradas do gate unidas, de modo a constituir um simples inversor...) estão interligados, em "cascata", através de uma rede de 4 resistores de polarização que "posiciona" a sua curva de funcionamento na região linear... Os capacitores de entrada e saída servem para bloquear o componente C. C. do sinal (sem o que, eventuais resistências e impedâncias externas ao bloco poderiam "retirar" o circuito da sua região linear...). O arranjo pode, perfeitamente, ser usado como pré-amplificador num sistema simples se audio e, se lembrarmos que, por exemplo, um 4001 tem 4 desses gates, nada mais fácil do que construir um bloco estereofônico, aproveitando, para o "outro" canal, os dois gates sobrantes (não vistos na ilustração). Só tem uma "coisinha": os Integrados digitais C.MOS das "gerações" mais modernas, devido a redes circuitais internas de proteção de suas entradas, *não podem* ser levados a funcionar na região linear, assim, forçosamente, devem ser utilizados, em circuitos desse tipo, Integrados da série "A" (que apresentem, logo após o código numérico básico, a letra "A"...), de concepção mais antiga, e que se prestam a "truques" desse tipo. No circuito/exemplo, tanto a sensibilidade quanto o ganho (fator de amplificação) são bastante elevados, embora tais parâmetros possam ainda ser alterados, atendendo a necessidades específicas, pela simples modificação dos valores dos resistores de *entrada* (470KΩ) e de *realimentação* (4M7Ω). Você (e o seu

"teimoso" amigo – que *tinha* razão...) pode fazer várias experiências interessantes com arranjos circuitais desse tipo, lembrando, porém, que o sinal aplicado à entrada deverá, forçosamente, ser de nível bastante baixo, pois se tal sinal for muito forte, poderá *saturar* os gates, "recolocando-os", eletricamente, na sua função digital, com o que o sinal presente na saída ficará bastante distorcido e "infiel"...

• • •

"Obtive um Integrado com o código LM148 e que, segundo o vendedor, contém 4 Amplificadores Operacionais do tipo 741... Entretanto, infelizmente não tenho um manual (e nem o vendedor, por incrível que isso pareça...) indicando a pinagem da referida peça e não quero, obviamente, "ir por tentativas", pois posso acabar inutilizando o componente... Sei que não é norma de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA dar esse tipo de indicação nas seções destinadas ao leitor, que devem – e concordo com isso – prioritariamente servir para respostas a dúvidas ligadas

aos projetos já publicados (ou assuntos referentes às montagens, adaptações, etc.). Peço, contudo, que, se possível, me informem alguma coisa sobre o Integrado LM148... Para tanto, estou enviando envelope selado para resposta..." – Pedro Rodrigues Martins – Coimbra – Portugal.

Infelizmente, Pedro, conforme temos várias vezes afirmado, não mantemos um serviço de atendimento direto (via correspondência) ao leitor, para consultas de qualquer tipo... Toda e qualquer dúvida ou solicitação terá que, inevitavelmente, ser encaminhada via CORREIO ELETRÔNICO ou VIA SATÉLITE, "ficando na fila" (ou na "bicha", como vocês dizem aí...). Também não é nosso costume responder a consultas do tipo feito por você, nas seções específicas... Contudo, sempre que a nossa análise "diz" que a dúvida *pode* ter um interesse abrangente, e possa subsidiar a vários leitores e hobbystas (como é o caso da sua pergunta...), abrimos uma exceção... Realmente, o Integrado LM148 é um "quádruplo" 741,e a sua pinagem (com a peça vista por cima, e as suas "entranhas" mostradas em "visão de Raios X") está na ilustração. Notar que, em virtude da "carência" de pinos, os 4 amplificadores operacionais, embora dotados cada um das suas entradas inversora e não inversora, além da respectiva saída, *não têm* as "pernas" referentes ao "off-set" (ajuste de nulo) normais de um 741 "unitário" (ver o artigo ENTENDA O C. I. 741, no nº 30 de DCE...). Além disso, a alimentação é "conjunta", ou seja: apenas duas conexões, para o *positivo e o negativo* da alimentação, "abastecem" de energia todos os "741" existentes lá dentro... No mais, cada um dos Op. Amps. existentes no LM148 pode ser utilizado, da exata maneira (e dentro dos mesmos parâmetros) que o faríamos com um 741 simples... Verificar também a codificação das entradas inversoras e não inversoras, feita, respectivamente (na ilustração) com os sinais (-) e (+).

• • •

APRENDA ELETRÔNICA SEM LEVAR CHOQUE.

(FINALMENTE UM CURSO GARANTIDO E COM FINAL FELIZ)

Siga este raciocínio!
Fulano investe tempo, dinheiro e depois descobre que de Eletrônica só aprendeu o trivial. E perceber isso tarde demais é um choque, não é? Quem já sentiu na pele sabe disso. No Instituto Nacional CIÊNCIA isso não acontece. Porque só o Instituto Nacional CIÊNCIA oferece o mais completo e exclusivo método de ensino de Eletrônica do país e é o único com gabarito internacional. E sendo aluno, você automaticamente é sócio do FUTURA CLUB e ganha Cursos, Palestras, Conferências e ainda Ensino Livre de Aperfeiçoamento, tudo grátis, para manter você sempre atualizado.
Mas o melhor vem agora!
O Instituto Nacional CIÊNCIA devolve seu dinheiro em dobro, se no final do curso você não estiver satisfeito. E esta garantia está registrada no 5º Cartório sob nº 191663: tudo preto no branco. Pense nisso! E as vantagens não param aí. Dê uma olhadinha nos cursos e comprove que têm tudo o que você quer e muito mais. Com garantia e sem choque. O momento é agora. Vá em frente!

Novos Cursos de ELETRÔNICA com textos de "MULTI- PRÁTICA EM CASA"

Conheça essa novidade que revolucionou os métodos de ensino à distância.

Você aprenderá RÁDIO - ÁUDIO - TELEVISÃO - VIDEOCASSETES - PROJETOS E CONSTRUÇÃO de EQUIPAMENTOS ELETRÔNICOS e muito mais com o revolucionário método Tema a Tema do Instituto Nacional CIÊNCIA. E qual é a diferença?

É simples, você vai aprender desde o assunto mais simples ao mais complexo com extrema facilidade: passo a passo. E tem mais. Tudo o que for aprendendo você pode testar, de maneira progressiva, através dos Kits enviados pelo Instituto Nacional CIÊNCIA.

Garantia legalizada

Só o Instituto Nacional CIÊNCIA pode dar esta garantia:
Se depois de formado você não estiver satisfeito com o curso, seja por falta de atenção, textos, materiais, manuais, professores ou o não-cumprimento das promessas e benefícios o Instituto Nacional CIÊNCIA indeniza você em 48 horas e devolve em dobro o que você pagou.
Registrada no 5º CARTÓRIO DE TÍTULOS E DOCUMENTOS sob nº 191663.
Vá conferir.

MULTI-PRÁTICA EM CASA (exclusivo)

Agora os novos cursos de Eletrônica C-1 e CC-2 do Instituto Nacional CIÊNCIA vêm companhados de textos exclusivos de treinamento experimental progressivo o "MULTI-PRÁTICA em Casa".

São textos especiais com Desenhos, Circuitos e Planos reais de Montagem em tamanho grande para tornar realidade o que você aprendeu nas lições anteriores.

O "MULTI-PRÁTICA EM CASA" inclui materiais demonstrativos e de prática em forma de Kits contendo: RESISTORES, CAPACITORES, TRANSISTORES, DIODOS, LEDS, AUTO-FALANTE, MICROFONE e DEMAIS ACESSÓRIOS.

Estes novos cursos de ELETRÔNICA têm ainda mais novidades para você.

FUTURA CLUB: lugar onde você ganha sempre.

Juntamente com a primeira remessa de material você recebe sua carteirinha, inteiramente grátis, do FUTURA CLUB.
E veja só o que você ganha com isso:
- direito de participar de todas as conferências técnico-culturais promovidas pelo Instituto Nacional CIÊNCIA;
- A partir da Oitava remessa de Lições você passa a receber Circulares, Fichas e Manuais Técnicos da RCA, PHILIPS, GE, SHARP, SONY entre outros, sobre videocassetes, gravadores, rádios, amplificadores e Tvs (cor e preto e branco).

As vantagens apenas começaram

Depois de formado, automaticamente você ganha o direito de fazer um Curso de especialização no Instituto Nacional CIÊNCIA. E o que é melhor: INTEIRAMENTE GRÁTIS.

E isso é apenas o começo. Tem mais!

Vai concorrer a prêmios especiais, onde o sorteio é feito pelos próprios alunos. E também passa a ser sócio — vitalício do Futura Club, ou seja, tem assessoria didática do Instituto Nacional CIÊNCIA para sempre.

Bolsa de estudo no Exterior

É sensacional!
A cada seis meses os alunos graduados concorrem a uma Bolsa de Estudos no famoso Centro de Ensino C.E.P.A. de Buenos Aires.
Com tudo pago pelo Instituto Nacional Ciência: estadia, alimentação, visitas às empresas de Eletrônica mais importantes da Argentina, visitas as emissoras de TV e muito mais.
Repetindo: sua chance é imensa de passar 15 dias em Buenos Aires, aperfeiçoando internacionalmente seus conhecimentos.
Como isso é possível? O Instituto Nacional CIÊNCIA mantém um convênio exclusivo com esse famoso Centro de Ensino argentino.

Dê uma virada na sua vida

Apenas o que você tem a fazer é virar esta página e comprovar tudo o que a gente disse. Que está esperando?

NOVO CURSO

C-1 Construtor de Equipamentos Eletro-Eletrônicos

máximo 12 meses

SE ELETRÔNICA É SEU HOBBY, ESTE É O SEU CURSO.

Misture prazer com negócios
Em pouco tempo você vai estar construindo circuitos impressos, painéis, fazendo manutenção e montando equipamentos eletrônicos. Para você e para os outros. Graças à sólida formação técnica que este curso lhe oferece.
E isso significa que você vai faturar muito fazendo o que gosta.
Combinação perfeita, não acha?

O material facilita tudo

Textos claros com ilustrações detalhadas para você entender direitinho fórmulas, circuitos e planos de montagem.
Além disso, periodicamente você recebe revistas técnicas de grandes empresas de Eletrônica e fica atualizado. E tem mais.
Um kit pra você pôr em prática o que aprendeu. Quer dizer, no andamento do curso você vê seu progresso se tornar realidade.
Assim é mais fácil, não é?

Registrada no 5º Cartório de Títulos e Documentos sob nº 191663

Os professores ficam de olho

Durante o curso você tem à disposição a mais ampla assessoria didática, através de Professores de nível universitário. Dúvidas, consultas, esclarecimentos enfim tudo o que você precisar é resolvido rapidamente, sem burocracia.
E não fica nisso! Porque mesmo depois de graduado CONSTRUTOR DE EQUIPAMENTOS ELETRO-ELETRÔNICOS você ainda continua tendo grandes benefícios do Instituto Nacional CIÊNCIA.
Não acredita? Então dê uma olhadinha nos cursos aí

GRÁTIS
Cursos de Especialização aos Graduados

Pode escolher, você não paga nada:
Chefe de Laboratório Eletrônico - Chefe de Oficina de Eletrônica Industrial - Especialista em Áudio-Acústica - Desenhista Projetista em Eletro-Eletrônica
Importante: Esses cursos são avaliados por professores do famoso Centro de Ensino C.E.P.A. de Buenos Aires com Certificado de Conclusão.

- ELETRICIDADE INDUSTRIAL
- SERVO-MECANISMOS
- RADAR

Cursos oficialmente preparados para as Forças Armadas dos EUA, onde só a Marinha treinou mais de 100.000 homens.

Os Graduados no Novo C-1 terão recebido

Mais de:
96 Lições Gerais
10 Textos de Multi-Prática em Casa
6 Manuais e Pastas Técnicas das principais Empresas de Eletrônica
2 grandes Manuais de Ensino Profissionalizante
100 Cadernos de Exercícios e Testes
600 folhas para trabalhos práticos
1 Kit Experimental Básico
3 Circuitos Impressos
1 Kit: Injetor de Sinais
1 Detetor de Alta Tensão

PROGRAMA

Disciplina		
Fundamentos de Eletricidade	30	Lições
Fundamentos de Matemática (Teste — Opcional)	10	"
Tecnologia dos Componentes Eletro-Eletrônicos	06	"
Semicondutores	05	"
Elementos de Montagens e Manutenção	04	"
48 Equipamentos Eletrônicos Básicos	24	"
Industrialização de Equipamentos Eletrônicos	08	"
Fabricação de Circuitos Impressos	02	"
Desenho de Painéis de Equipamentos Eletrônicos	02	"
Comercialização de Equipamentos Eletro-Eletrônicos	03	"
Comportamento para o Seguro Sucesso Profissional	02	"

Índice Remissivo

(POR CLASSIFICAÇÃO DE PROJETOS)

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA Nºs 1 a 40

Atendendo a muitas e muitas solicitações da turma, aqui está o tão esperado ÍNDICE REMISSIVO, abrangendo *tudo* o que foi publicado do nº 1 ao nº 40 de DCE, devidamente classificado por tipo de projeto (ou grupo de interesses...), de modo a facilitar bastante a consulta, pesquisa e procura de esquemas, projetos específicos, dados técnicos, etc. Optamos (não sem algum "esforço"...) por sintetizar toda a incrível variedade e quantidade de artigos já publicados, em 14 blocos de classificação (embora alguns desses blocos possam ser um tanto "abrangentes"), que nos pareceram bastante práticos. Abaixo de cada assunto, relacionaremos os artigos e projetos publicados, referentes ao tema, surgindo, inicialmente, o NOME do projeto ou artigo, em seguida, entre parênteses o NÚMERO DE DCE no qual a matéria saiu e, finalmente, a PÁGINA desse exemplar na qual se inicia a matéria... Acreditamos que "mais fácil, impossível", já que uma relação apenas por ordem cronológica ou alfabética, não corresponderia às necessidades práticas da turma... Esse primeiro (e enorme...) ÍNDICE REMISSIVO, refere-se aos nºs de 1 a 40 (fase "pequena" de DCE...). A partir de agora, prometemos que, periodicamente (provavelmente a intervalos de 6 meses), sairão novos ÍNDICES, dentro do mesmo sistema classificatório, de modo que, permanentemente, o acesso à consulta e à procura de determinadas matérias, ficará facilitado...

Sugerimos aos leitores e hobbystas que colecionam rigorosamente DCE (e também, obviamente, às escolas, bibliotecas, etc., que recebem DCE...), que o ÍNDICE seja "xerocado" (ou destacado da revista), e, eventualmente, encadernado à parte, para facilitar ainda mais a consulta.

CURTO CIRCUITO

CURTO-CIRCUITO
(IDEIAS DOS LEITORES)

• • •

COMANDO
AUXILIAR
FLASH
D — L

FOTOGRAFIA

• • •

ALVO
MATA LOGO
INÍCIO
GATILHO
PONTOS
MATA LOGO

JOGOS ELETRÔNICOS

• • •

MEDIÇÃO E TESTES (INSTRUMENTOS DE BANCADA)

• • •

MODIFICADORES E CIRCUITOS DE APOIO PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

• • •

D
L
SINT.
ANT.

RÁDIO
(TRANSMISSÃO E RECEPÇÃO)

• • •

mini
ESTÉREO
VOZ
TOM
ENT.
SAÍDA
SOM (AMPLIFICAÇÃO)

• • •

EXCLUSIVIDADE
DK
PASSARIM
AUTOMÁTICO

SOM (EFEITOS)

UTILIDADES PARA O LAR

• • •

• • •

3
escalas de
Ω, V e mA
alcances Ohms
ajuste "zero" Ohms
output (db)
seletor rotativo
alcances VCC
alcances VCA
comum (–)
V·Ω·A
alcances ACC

TEORIA – TÉCNICA – ANTOLOGIAS

• • •

PLACA DE PLÁSTICO COM OS CONETORES
CONETOR ⊖
CONETOR ⊕
⊕ ⊖
CORTAR OS FIOS
LEVANTE AS LAPELAS RETIRANDO A PLACA DOS CONECTORES
CORPO DA BATERIA
ENCOMPRIDE OS FIOS SOLDANDO DOIS PEDAÇOS COM 10cm OU MAIS
BATERIA GASTA DE 9v
A
B
C

"DICAS" PARA O HOBBYSTA

- RESISTOR "ESCRITO" DEFINITIVO (23) – 82
- IMPROVISANDO UM "KNOB" (23) – 85
- CAIXA SECRETA SIMPLIFICADA (23) – 86
- SUPORTE SIMPLES PARA O FERRO DE SOLDAR (25) – 86
- GARRA "JACARÉ" IMPROVISADA (25) – 87
- MAIS UMA APLICAÇÃO DA VERSÁTIL NEON (25) – 88
- MELHORANDO O DESEMPENHO DOS FOTO-SENSORES (26) – 97
- EQUIVALÊNCIA DE PINAGEM ENTRE UM 556 E DOIS 555 (28) – 81
- FAZENDO (FÁCIL...) FURAÇÕES "DIFÍCEIS" (29) – 88
- OBTENDO 12 VOLTS DE UM TRANSFORMADOR DE 6 VOLTS (29) – 90
- FIXAÇÃO FÁCIL PARA A BATERIA DE 9 VOLTS (32) – 94
- SUPRESSOR DE INTERFERÊNCIAS (33) – 84
- "JACAPONTA" OU "PONCARÉ"...? (33) – 86
- TRANSFORMANDO UM "KNOB" COMUM NUM INDICADOR DE ESCALA (33) – 87
- APROVEITANDO A TAMPA DA ESFEROGRÁFICA (33) – 89
- ADAPTANDO O DIGI-VOLT PARA "LER" CORRENTES (34) – 84
- SEQÜENCIADOR 4-V (37) – 111

• • •

"GATOS" (ERRATAS)

- Sobre a FONTE DE ALIMENTAÇÃO do nº 2 (3) – 62
- Sobre o TROMBADINHA do nº 5 (8) – 57
- Sobre o MINI-MIXER do nº 2 (8) – 58
- Sobre o MICROAMP do nº 11 e sobre o BATERÍMETRO SEMÁFORO do nº 11 (13) – 69
- Sobre o INTERRUPTOR COM SEGREDO do nº 12 (14) – 61
- Sobre o OHMÍMETRO LINEAR do nº 12, sobre o MONITOR DE NÍVEL D'ÁGUA do nº 12 e sobre a SIRENE DE POLÍCIA do nº 13 (15) – 70
- Sobre o GRILO ELETRÔNICO do nº 13 (16) – 69
- Sobre o ABAJUR DE TOQUE do nº 14 e sobre o PALPITEIRO DA LOTO do nº 14 (17) – 81
- Sobre o BI-JOGO do nº 9 e sobre o CONTA-GIROS PARA O AUTOMÓVEL do nº 15 (18) – 64
- Sobre a SIRENE DE POLÍCIA do nº 13, sobre a ESTROBO-PONTO do nº 16, sobre a MULTI-CHAVE ELETRÔNICA do nº 16 e sobre o VIBRA-SOM do nº 16 (19) – 78
- Sobre ENTENDA A ELETRÔNICA DIGITAL do nº 18 (21) – 92
- Sobre o MICROTESTE do nº 19, sobre o ANTI-XERETA do nº 19 e sobre o TÚNEL DO TEMPO do nº 19 (22) – 81
- Sobre o PARTI-GUITAR do nº 21, sobre o PORTALARM do nº 21 e sobre o AMPLI-BOX do nº 21 (25) – 91
- Sobre o AMPLIFICADOR DE BANCADA do nº 24 (28) – 80
- Sobre o FAÍSCA – IGNIÇÃO ELETRÔNICA do nº 27 (29) – 87
- Sobre o CONTADOR DIGITAL e a AUTO-STROBO do nº 29 e sobre a BUZINA BRASILEIRA ("CHAMA-MUIÉ") do nº 27 (30) – 78
- Sobre o CONTADOR DIGITAL do nº 29 (31) – 80
- Sobre a GUERRA GALÁCTICA do nº 30 (33) – 76
- Sobre o PISCA-NATAL do nº 33 (35) – 95
- Sobre o JOGO DO P. T. P. do nº 37, sobre o FREQÜENCÍMETRO LINEAR do nº 37, sobre o TEMPO-LONGO do nº 37, sobre o AUTO-ALERTA do nº 37, sobre o TERMOTRON do nº 37, sobre o CURTO-CIRCUITO ESPECIAL do nº 37, sobre o CORREIO ELETRÔNICO do nº 37, e sobre o VAGALUX do nº 30 (38) – 118
- Sobre a SIRENE DE POLÍCIA do nº 13 (39) – 88
- Sobre o OP. AMP. TESTE do nº 37 e sobre o MATA-LOGO do nº 32 (39) – 111
- Sobre o OP. AMP. TESTE do nº 37 e sobre o NOVO FREQÜENCÍMETRO LINEAR do nº 37 (40) – 128

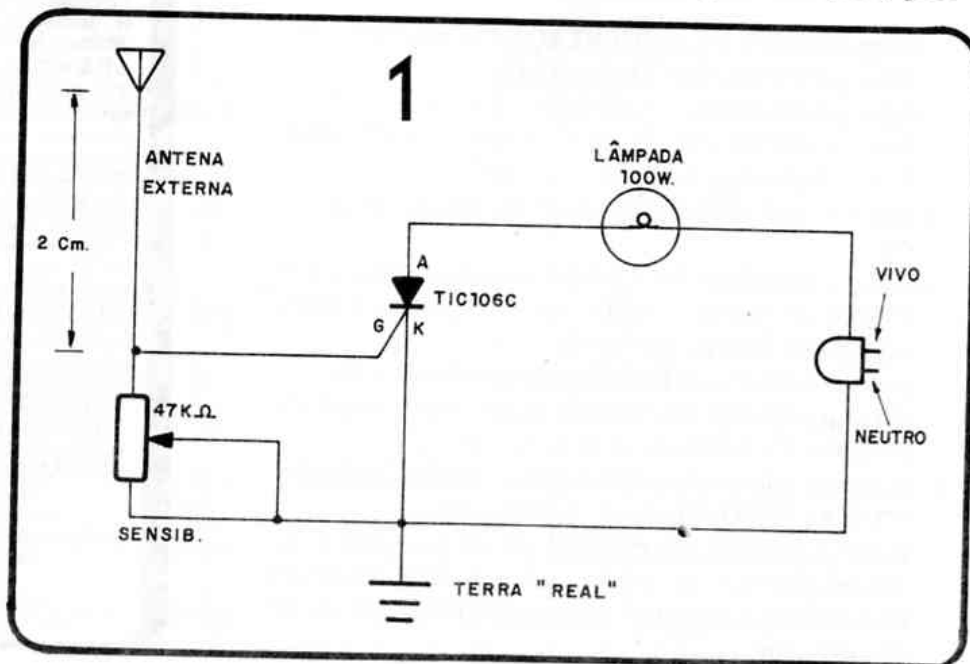
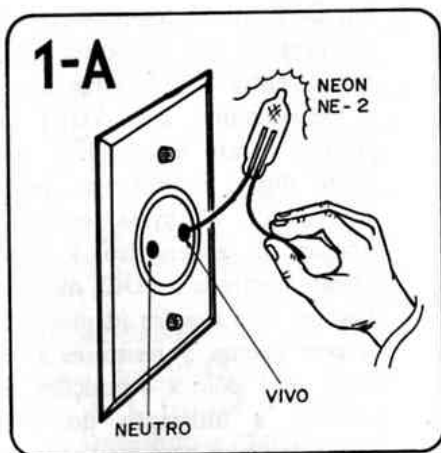
• • •

(“ESQUEMAS” – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

CURTO-CIRCUITO ESPECIAL

Aproveitando o “crescimento” de DCE (o novo e grande tamanho da revista começou no número anterior (41), aqui está um CURTO-CIRCUITO ESPECIAL, trazendo nada menos do que 10 idéias e projetos dos leitores, especialmente selecionadas para abranger os interesses de hobbystas em todos os “estágios”, ou sejam: do mais “verde” principiante, ao mais tarimbado dos veteranos... Como é grande a quantidade de itens mostrados, não serão dados os “chapeados” (vistas “reais” das montagens), podendo então os leitores optar pelo desenvolvimento (e eventual construção) dos diversos projetos, em qualquer técnica conveniente (circuito impresso específico ou padronizado, “ponte” de terminais, etc.). Outra novidade: para “comemorar” a nova fase, “grande”, de DCE, está sendo estudado com muito carinho, um modo de se “premiar”, com brindes/incentivo, os melhores projetos de leitores aqui publicados... Estamos analisando várias fórmulas (algumas propostas por anunciantes ou “patrocinadores”) e, assim que algo consistente surgir, faremos um comunicado formal à “turma”... Mas, vamos ao que interessa, que são as idéias dos hobbystas, como sempre “forradas” de inventividade, e demonstrando, de maneira irrefutável, o excelente nível do público leitor que nos acompanha assiduamente...

• • •

1- O leitor e hobbysta Érico Fernando Martins Furtado, de Campinas – SP é, provavelmente, o integrante da turma que mais projetos e idéias manda para o CURTO-CIRCUITO, todos os meses... Só para exemplificar: na sua correspondência que “trouxe” a idéia ora apresentada, outras 14 obras estavam presentes! Isso mesmo: nada menos que 15 projetos! Obviamente, como não podemos fazer um CURTO-CIRCUITO “de um só leitor”, pois a seção *é de todos*, fomos obrigados a selecionar apenas uma das idéias provavelmente a mais simples, porém que nos chamou a atenção...). Aí está ela: o DETETOR DE RELÂMPAGOS... Num circuito bastante simples, que aproveita com inteligência a grande sensibilidade dos Retificadores Controlados de Silício (SCR), o Érico elaborou (e testou, segundo ele...) um sistema capaz de indicar, pelo piscar de uma lâmpada incandescente comum, a proximidade de descargas elétricas atmosféricas... Além de simples, a idéia é barata, pois o dispositivo usa, além do SCR, apenas um potenciômetro (ou “trim-pot”, para

baratear ainda mais a coisa), além de uma lâmpada comum e uma fiação absolutamente "descomplicada"... Algumas das recomendações do Érico: a antena deve ser instalada externamente (fora da casa), para melhor sensibilidade, embora não deva ultrapassar a altura de 2 metros, para que haja segurança, e o dispositivo não acabe funcionando como autêntico "pára-raios" (o que seria bastante perigoso para o usuário). O circuito também deverá estar conetado (por motivos de sensibilidade e segurança) a um "terra real", que pode ser obtido de várias maneiras, entre elas a conexão a um cano metálico da instalação hidráulica da casa, ou a um pedaço de fio de cobre grosso e nu, enterrado no solo, numa região bem úmida e, se possível, à cuja terra se tenha misturado sal grosso, para melhorar a condutividade. Um terceiro item: existe uma "posição" certa para a tomada de força do circuito, que deve ser ligada de modo que o pólo "neutro" corresponda à ligação de "terra"... Para encontrar tal polaridade na tomada de força existente na parede, deve ser usado o velho truque da lâmpada Neon (conforme mostra o desenho 1-A), segurando-se com os dedos um dos terminais da Neon, e usando-se o terminal sobrante na identificação dos pólos (o pólo "neutro" é aquele que *não gera* um pequeno acendimento na lâmpada, quando testado...). A sensibilidade é bastante grande, segundo o autor e, eventualmente, mesmo tempestades ocorrendo a grandes distâncias, poderão ser eletricamente "sentidas" pelo circuito... O potenciômetro ou "trim-pot" deverá ser ajustado bem no "limiar" do acendimento da lâmpada indicadora (máximo 100 watts – incandescente comum), pois assim, mesmo relâmpagos (descargas elétricas atmosféricas) relativamente fracos (ou distantes...) gerarão um lampejar visível na lâmpada. Da forma como foi estruturado, o circuito funciona tanto em 110 como em 220 volts C. A. (bastando adequar a voltagem da lâmpada. Devido ao fato de trabalhar diretamente com C. A. (e a partir de um correto ajuste na sensibilidade...), o dispositivo tem um "reset" automático, ou seja: cessada a "causa" da atuação (relâmpago), a lâmpada indicadora se apagará, pois nos momentos em que a C. A. (no seu constante "vai-vem" entre os picos positivos e negativos...) "passar" por "zero volts", o SCR é automaticamente desativado, ficando no aguardo de novo disparo... Algumas interessantes experiências poderão ser feitas com a idéia básica, entre elas a colocação de um capacitor *em paralelo* com o potenciômetro ou "trim-pot", com o que será, eventualmente, possível a "retenção" do sinal indicador (acendimento da lâmpada) por algum tempo, mesmo após ter cessado a descarga elétrica atmosférica... Para os "malucos", metidos a "meteorologistas eletrônicos", a idéia do Érico nos parece uma "boa pedida"... Experimentem (e contem-nos os resultados...).

• • •

2- De Itaú de Minas – MG, o hobbysta Paulo Márcio Donizetti Barbosa manda um projeto de MINI-TRANSMISSOR FM, que, segundo ele, apresentou excelente alcance nos testes que fez... O circuito está no desenho 2, e é bastante simples, usando apenas componentes de aquisição relativamente fácil... O microfone de eletreto é bastante sensível, não requerendo que o hobbysta "berre" muito (basta falar pausadamente, a cerca de um palmo de distância do dito cujo...). Como antena, o Paulo Márcio sugere o uso de um pedaço de fio de cobre grosso, com no máximo 70 cm (para evitar instabilidades, já que absolutamente *não se ganha* alcance, em transmissores simples como esse, simplesmente encompridando a antena...). A sintonia é feita por meio de um *trimer* comum, através de cujo ajuste pode-se situar a freqüência de operação do MINI-TRANSMISSOR num ponto da faixa de FM onde *não exista* uma estação comercial operando, evitando assim interferências, e melhorando bastante o alcance do aparelho. Um ponto muito importante em circuitos desse tipo, é a correta confecção da bobina, cujos detalhes são dados no desenho 2-A: usando-se

como fôrma uma simples pilha pequena de 1,5 volts (não é para deixar a pilha lá, dentro da bobina, pois ela apenas serve para estabelecer o diâmetro do enrolamento e dar "solidez" inicial ao conjunto...), são enroladas 3 voltas de fio de cobre esmaltado (ou mesmo com isolamento em plástico), grosso, nº 14. O espaçamento entre as espiras não pode ser grande: elas devem ficar encostadinhas, umas as outras. A montagem poderá ser estruturada tanto numa placa específica de Circuito Impresso (cujo *lay-out* deverá ser desenvolvido pelo próprio hobbysta, à luz do que já aprendeu a respeito, em diversos artigos anteriores que trataram com detalhes do assunto...) ou mesmo em "ponte" de terminais... Notar, contudo, que em montagens de circuitos que operam em freqüências elevadas (como é o caso de um transmissor de FM), devem ser evitados ao máximo os fios ou conexões muito longos, sendo que até os próprios terminais dos componentes deverão ser mantidos tão curtos quanto possível. Também é interessante que o circuito seja embutido numa caixinha metálica (cujo "corpo" deve estar eletricamente conetado ao *negativo* da alimentação, para melhor efeito de "blindagem"...) e não num "container" de plástico, como é costumeiro em montagens pequenas.. Segundo o Paulo Márcio, o circuito não é totalmente inédito, pois a idéia básica foi recolhida numa revista estrangeira... Entretanto, diversas adaptações e modificações foram feitas por ele, no sentido de simplificar o circuito, e de dotá-lo apenas de componentes encontráveis por aqui. O comando da alimentação deve ser feito, preferencialmente, através de um "push-button", de modo que jamais o operador esquecerá o MINI-TRANSMISSOR ligado, já que o interruptor deverá ser pressionado (nos momentos em que se está falando ao microfone...) para que as pilhas ou bateria sejam conetadas ao circuito. Os diversos capacitores (fora o único eletrolítico) deverão ser do tipo disco cerâmico. Achamos que vale a pena a experimentação da idéia do Paulo Márcio (tem muita gente na turma que "adora" montagens de mini-transmissores, desse tipo...).

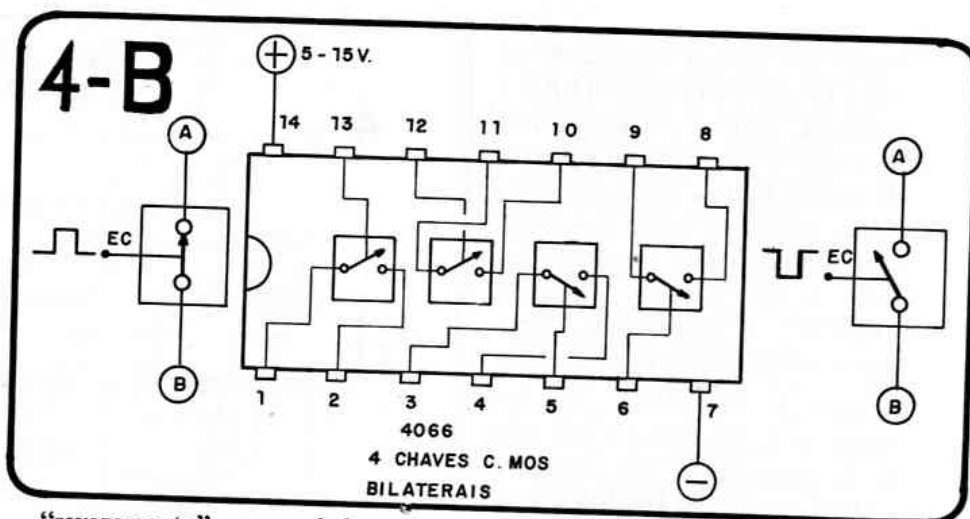
• • •

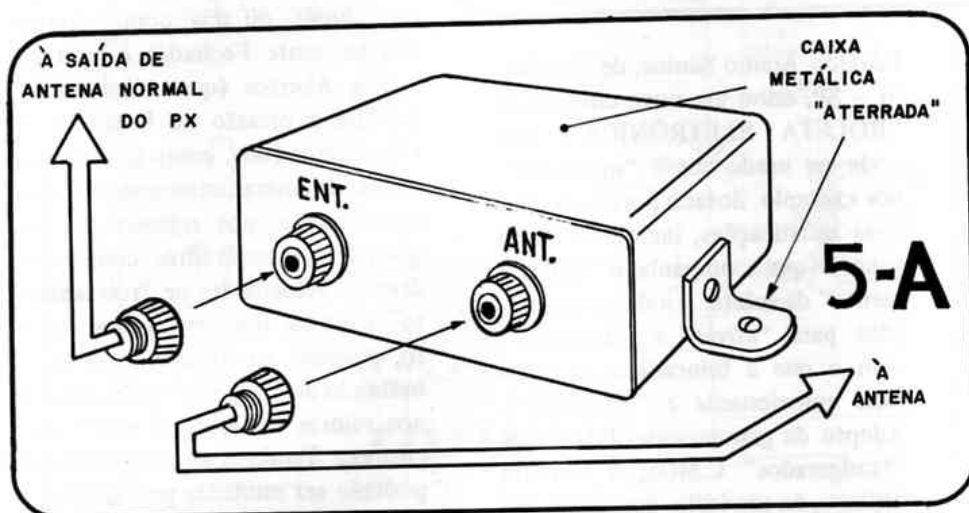
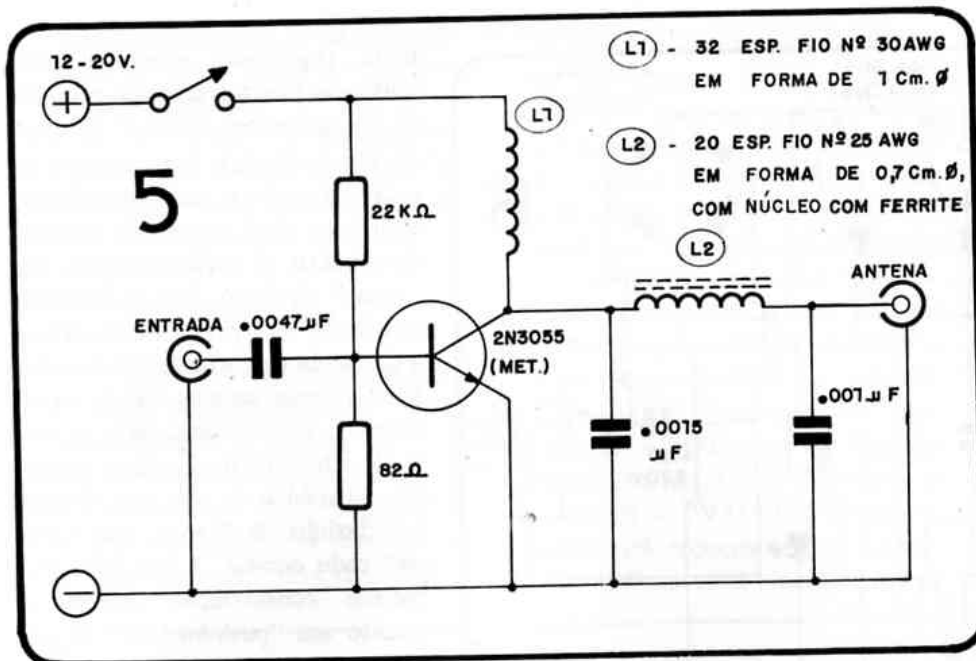
3- Em DCE nº 33 foi publicado um dos projetos que maior sucesso alcançou entre os hobbystas, que foi o elogiadíssimo DIGI-VOLT (um preciso, barato e completo voltímetro digital multi-faixas, para a bancada do hobbysta, estudante, técnico ou engenheiro...). Numa "dica" mostrada em DCE nº 34, indicamos uma simples adaptação feita com apenas 3 resistores e uma chave de 1 pólo x 4 posições, que permitia a utilização do DIGI-VOLT também para medições digitais de *correntes* (o circuito original, sendo um VOLTÍMETRO, "lia" apenas tensões...). Devido à simplicidade do "truque", contudo, a "leitura" do *display* estava sujeita a uma *interpretação* (conforme o leitor pode facilmente verificar na pág. 85 do vol. 34). Pois bem, o leitor e hobbysta Geraldo Aparecido Sgubin, de Americana – SP, atento e criativo como todos os integrantes da nossa fantástica turma, bolou uma maneira de, simplesmente mudando-se a chave para uma de *2 pólos x 4 posições*, melhorar o nosso "truque", evitando a necessidade de "re-interpretação" da leitura, uma vez que, com o aperfeiçoamento proposto, o ponto decimal do *display* fica automaticamente posicionado de maneira correta, facilitando a leitura, quando do chaveamento do DIGI-VOLT para medições de *correntes!* A idéia (simples e direta) está no desenho 3... Notem os hob-

bystas que basta a intercalação da chave (2 pólos x 4 posições) e dos 3 resistores, entre a entrada normal do DIGI-VOLT e a "nova entrada" do sistema (que, a partir da modificação, poderá ser usado para medições tanto de tensão quanto de corrente...). Com a chave na posição "VOLTS", o chaveamento continua controlado apenas pelo seletor original do DIGI-VOLT, em suas faixas de 1, 10, 100 e 1.000 volts C. C. Desejando-se "ler" correntes, a chave original do DIGI-VOLT deverá ser posicionada na sua faixa mais baixa (1 volt), chaveando-se a chave "extra" para a conveniente faixa de corrente que se espera medir... Outra coisa: todas as outras potencialidades do DIGI-VOLT, como a indicação de inversão da polaridade da entrada e o aviso de *sobrefaixa*, também permanecerão válidos durante a leitura de corrente (tanto usando-se o "truque" simples, por nós proposto na "dica" de DCE nº 34, quanto melhorando-se o "truque", com a idéia do Geraldo...). A propósito, o nosso laboratório está em fase final de projeto, cálculo e prototipagem, de um completo MULTITESTE DIGITAL, ou seja: um verdadeiro MULTÍMETRO com indicação em *display* numérico a LEDs (7 segmentos), atendendo a insistentes pedidos da turma mais "avançada" de leitores... Logo, logo, num dos próximos números dessa nova fase de DIVIRTA-SE, o hobbysta encontrará esse magnífico projeto, que agradará a todos, temos certeza...

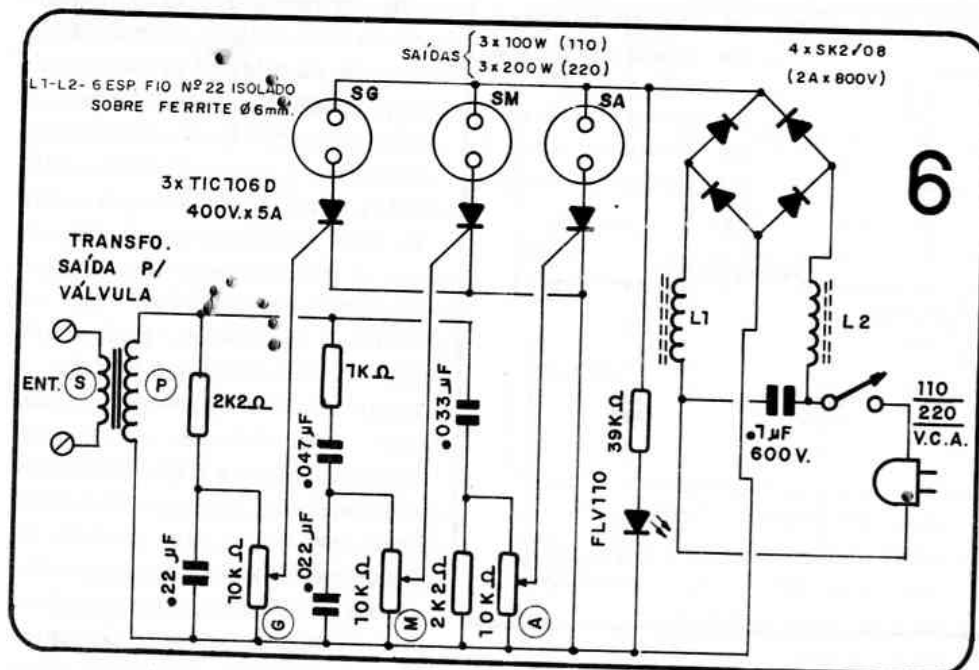
• • •

4- Uma das características que mais apreciamos nos nossos leitores, é a de que os hobbystas sentem-se, eternamente, "desafiados" e participantes, ou seja: tentam sempre, dando o melhor de si, melhorar, complementar ou dar novas e interessantes funções, a praticamente *todos* os projetos mostrados na revista... Isso é *muito* bom, e só serve para demonstrar o alto nível de aproveitamento dos hobbystas, inclusive daqueles que, ao conhecer DCE, eram completos "pagãos" e que – graças ao acompanhamento constante da nossa revista – "maluca", porém honesta e criativa – desenvolveram-se a nível teórico e prático suficiente para elaborarem suas próprias idéias e criarem seus próprios projetos... O Sérgio Schaaf, de São Paulo – SP, por exemplo, é um leitor assíduo, e que "aprecia muito a DCE e tudo o que ela traz, principalmente as matérias especiais e técnicas, nas quais descrevemos profundamente o funcionamento e as aplicações de determinados componentes e sistemas...". Observando com atenção os diversos artigos teóricos e práticos nos quais surgiram projetos com o C. I. 4017, o Sérgio desenvolveu uma maneira de conseguir seqüenciamentos mais "longos", usando vários Integrados desse tipo, em "cascata", graças ao trabalho auxiliar de um outro Integrado (também da família C.MOS), não freqüentemente utilizado nas montagens aqui descritas: o 4066 (quádrupla chave bi-direcional). Com a idéia do Sérgio, vários 4017 podem ser enfileirados, o que permite seqüenciamentos com 18, 27, 36, 45 saídas, etc. A estrutura básica está no desenho 4, onde se vê um circuito com 27 saídas seqüenciadas, estruturado em cima de 3 C. Is. 4017 e um 4066 (mais alguns poucos resistores de polarização...). Não é mostrado o "clock" ou fonte do "trem de pulsos" que deva ser seqüenciado, mas se o hobbysta quiser "ir fundo" no assunto, poderá recorrer ao artigo O C. I. 4017 E SUAS APLICAÇÕES, mostrado no nº 26 de DCE (pág. 50). Para entender o funcionamento da coisa, o hobbysta deve observar também o desenho 4-B, onde mostramos o Integrado 4066, em suas "entranhas"... Nesse Integrado, temos 4 chaves eletrônicas bi-direcionais, que em tudo funcionam como se fossem simples interruptores, só que, ao invés de serem acionadas pelo dedo do operador (como o seria uma H-H simples, por exemplo), são comandados por níveis digitais de tensão. Notem nos "esquemas" de cada uma das 4 chaves contidas no 4066 que o seu símbolo corresponde ao de um interruptor simples, porém com um "terminal elétrico" ligado ao próprio "cursor" ou "botão" da chave ou interruptor... Por exemplo: uma das chaves tem seus terminais de operação nos pinos 1 e 2 do 4066, e o respectivo terminal de "controle" no pino 13... Conforme sugerem os mini-esquemas à direita e à esquerda do desenho 4-B, aplicando-se um nível digital "1" (tensão próxima à do positivo da alimentação, ou nível "alto") ao terminal de controle, a chave "liga", assumindo um valor ôhmico extremamente baixo (no máximo algumas centenas de ohms) entre os pontos A e B, permitindo assim que correntes transitem, livre-

mente, tanto de A para B quanto de B para A (feito um interruptor "mecânico" comum...). Para "desligar-se" a chave, basta aplicar-se ao terminal de controle um nível digital "0" (correspondente ao negativo da alimentação, ou nível "baixo"...). Nesse último caso, o valor da resistência entre os pontos A e B atinge centenas de megohms (em tudo e por tudo, um autêntico circuito "aberto"), impedindo, assim, a passagem de corrente em qualquer dos sentidos... Voltando então o circuito básico (desenho 4), e nas próprias palavras do Sérgio: o *clock* aplicado à entrada (pino 14) do primeiro 4017 (da esquerda), faz com que esse Integrado conte até 10. Assim, porém, que a sua 10ª saída (pino 11) é acionada (ficando "alta", portanto...), seu pino 13 (*clock enable*) é também positivado, fazendo com que a contagem *pare* aí... Nesse momento, contudo, a "subida" do pino 11 (10ª saída) para o nível digital "1", faz também com que a chave contida no 4066 seja "ligada", permitindo a passagem dos pulsos de *clock* para a entrada (pino 14) do segundo 4017, que então "entra no revezamento" (feito naquelas corridas em que cada atleta corre 1/4 do percurso, passando um bastão para o corredor seguinte, até terminar-se a disputa...). Esse 2º 4017 então prossegue a contagem e o seqüenciamento, desde o ponto "abandonado" pelo 1º contador... Chegando o 2º contador à sua 10ª saída, volta a ocorrer o "revezamento", ou seja: a contagem pára (nesse Integrado), devido à positivação do pino 13, enquanto que uma segunda chave contida no 4066 (que estava "aberta") "fecha" (levada a esse estado pela positivação do pino 11 do 4017), permitindo então a passagem dos pulsos de *clock* para um terceiro seqüenciador, e assim indefinidamente... Notem que, no esquema, são mostrados apenas 3 Integrados 4017, mas nada impede que o "revezamento" continue... Usando-se, por exemplo, todas as 4 chaves contidas num só 4066, podemos enfileirar até *cinco* 4017 (um na entrada do sistema e, quatro outros no

"revezamento", comandados pelas chaves do 4066...), obtendo então, 45 saídas seqüenciadas (uma "baita" fileira, não é?). É importante notar que as diversas chaves do 4066 vão sendo, progressivamente, *ligadas*, e assim ficam, permitindo a passagem do "trem de pulsos" cada vez para o Integrado 4017 "mais adiante" (enquanto que o 4017 "mais atrás", simplesmente *pára* de contar, devido à desautorização através da positivação do pino 13). Para que a seqüência vá até o seu fim, é necessário que todos os pinos 15 (*reset* ou "reinício"...) dos 4017 estejam devidamente negativados, porém tais pinos, no arranjo proposto pelo Sérgio, *não perdem* a sua capacidade de fazer a contagem do 4017 respectivo "voltar ao pino 3" (primeira saída seqüencial do Integrado...). Assim, através de outras experiências e conjugações dos sinais (eventualmente também através da "autorização" das chaves de um 4066...), "maluquices extras" podem ser facilmente obtidas, feito conseguir-se que – ao fim da seqüência – a contagem seja reiniciada *não mais da primeira saída geral* (pino 3 do primeiro 4017 da esquerda), mas da primeira saída de qualquer dos 4017 de "revezamento"! É bastante amplo o leque de variações e sofisticações que a idéia básica do Sérgio aceita, e os hobbystas mais ousados, conseguirão, temos certeza, incríveis "façanhas", botando a "cuca" para funcionar (e relendo atenciosamente o artigo sobre o 4017 mostrado no nº 26 de DCE). Muito boa a sua "sacada", Sérgio!

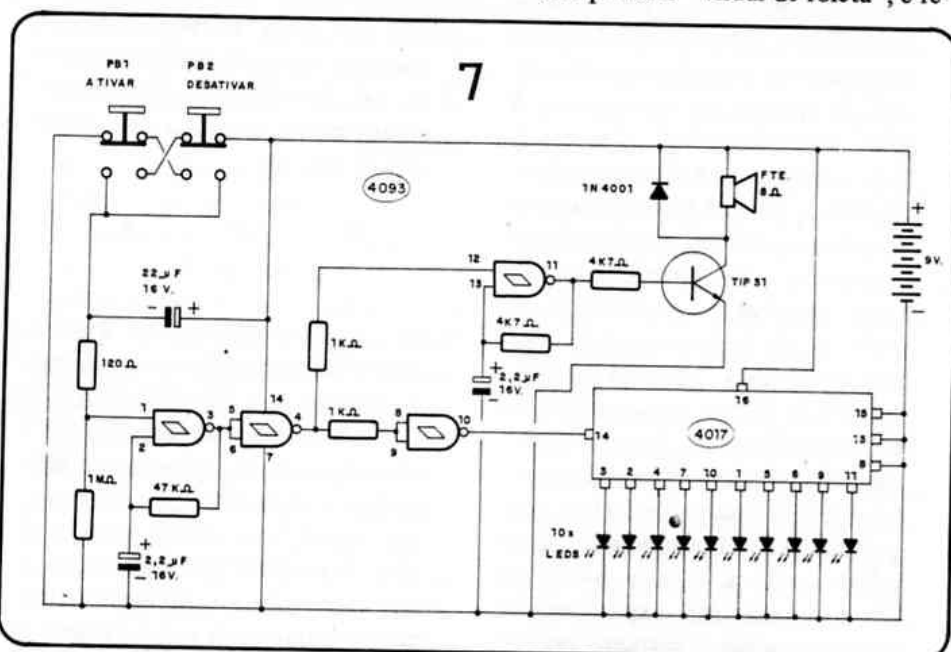
5- O Edson Demarchi, de Carlos Barbosa – RS, diz que acompanha DCE desde o segundo semestre de 1983, quando "conheceu" a revista, e aprecia muito os projetos mostrados, pois aliam circuitagem não muito complexa e desempenho excelente. Ele é "ligado" nas transas de PX, e espera ver, nas nossas páginas, mais artigos destinados especificamente à área do *rádio-cidadão*... Como colaboração para os colegas que também curtem PX, o Edson mandou para o CURTO-CIRCUITO, um esquema de "linear" (como dizem os macanudos...), destinado a amplificar (reforçar) a saída normal de um transmissor... O circuito é bastante simples, baseado num único transístor de potência 2N3055 (RCA – metálico), mais alguns poucos componentes (ver desenho 5). A alimentação pode ser entre 12 e 20 volts (fonte – no caso de uso doméstico, ou bateria – para uso em veículos) e tanto a entrada quanto a saída do sistema deverão ser dotadas de conetores coaxiais próprios para R. F. As duas bobinas poderão ser facilmente confeccionadas pelo próprio hobbysta, sendo que L1 ("choque" de RF) apresenta 32 espiras de fio nº 30, enroladas sobre uma forma (núcleo de ar) com diâmetro de 1 cm, enquanto que L2 (bobina sintonizada de saída, ligada em "PI" com os dois capacitores...) tem 20 espiras, em enrolamento cerrado (espiras bem encostadinhas, umas às outras) sobre forma com diâmetro de 0,7 cm, com núcleo de ferrite. Conforme sugere o desenho 5-A, é conveniente que o circuito seja montado

dentro de uma caixa metálica (cujo "corpo" deve ser "aterrado", ligado ao negativo da alimentação, para boa blindagem...). À entrada do sistema, liga-se (através de cabo e conetor coaxial próprios) a saída normal de antena do transmissor. À saída do "reforçador", deve ser ligada a antena normalmente utilizada com o sistema (também através de cabo e conetores próprios). Eventualmente, uma sintonização fina (para otimizar a transferência de potência, do transmissor para a antena de emissão...) poderá ser feita, "mexendo-se" um pouco na bobina L2, afastando-se ou "apertando-se" ligeiramente suas espiras, ou mesmo reduzindo ou aumentando (aos pouquinhos...) o seu próprio número de voltas. Embora a idéia básica do Edson possa ser experimentada (mesmo porque é bastante simples e não muito cara...), lembramos que a legislação específica que rege os PX é bastante rígida e que qualquer "extrapolação" dos limites legais ficará por conta da ousadia de cada um, pois qualquer equipamento deve ser homologado pelos órgãos competentes, *antes* da sua utilização ser liberada...

• • •

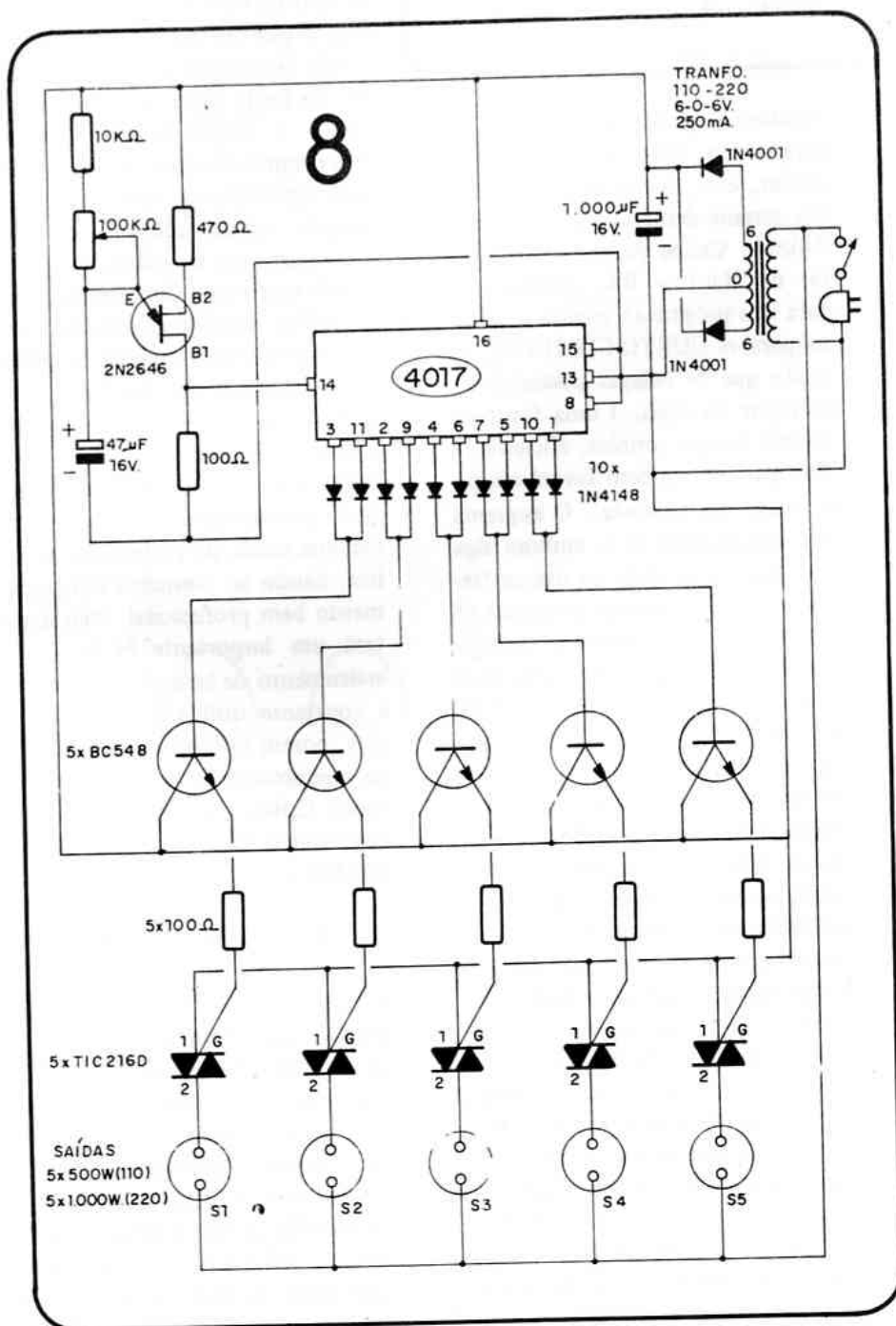
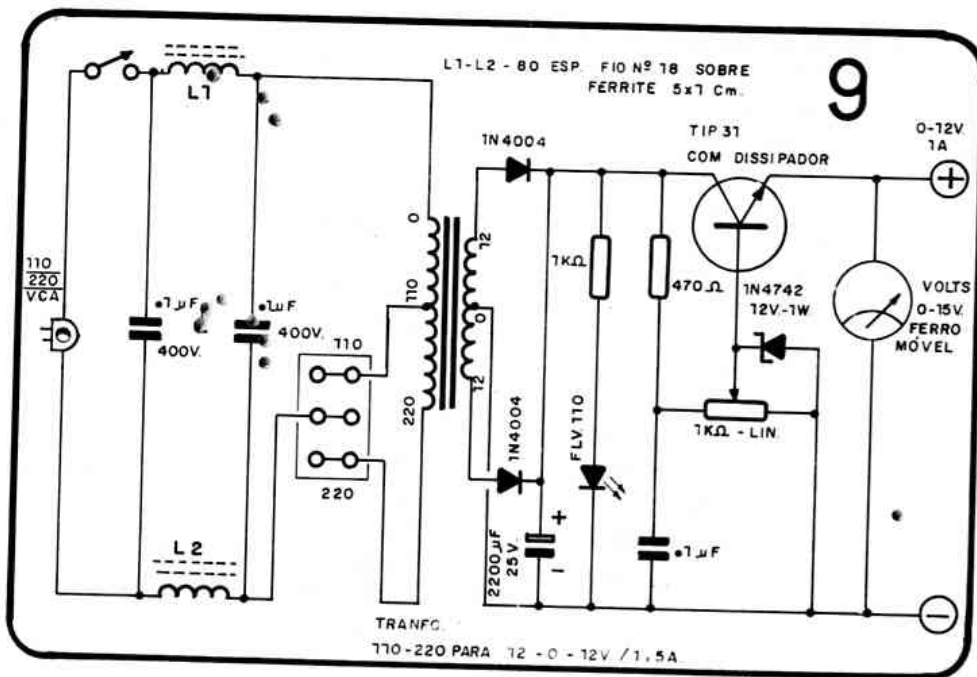
6- De Jaraguá do Sul – SC, o Roberto Hélio Oliveira manda um interessante circuito de LUZ RÍTMICA – 3 CANAIS, capaz de acionar até 3 lâmpadas (ou 3 conjuntos de lâmpadas...), com wattagens máximas, por canal, de 100W (sob 110 V. C. A.) e 200W (sob 220 V. C. A.). O interessante no circuito do Roberto, é que cada canal "reage" a uma determinada faixa de freqüência do sinal aplicado à entrada (proveniente da saída de um sistema de amplificação de audio qualquer...), existindo controles de sensibilidade específicos para GRAVES, MÉDIOS e AGUDOS. Com isso o efeito visual fica muito mais bonito do que o obtido numa "luz rítmica" de apenas um canal (que reage somente à intensidade "geral e média" do sinal aplicado à entrada...), porque as diversas passagens da música – por exemplo – com suas nuances de graves e agudos características, farão as lâmpadas controladas acenderem num padrão de "acompanhamento" bastante sofisticado e diferente (recomenda-se usar lâmpadas de cores diferentes para os 3 canais, reforçando ainda mais a beleza do visual...). O Roberto diz também que os três SCRs devem ser montados em dissipadores para prevenir danos por sobreaquecimento (principalmente em funcionamento prolongado...) e o circuito, como um todo, é bastante sensível, podendo ser acoplado à saída de amplificadores com potência desde uns poucos watts. O LED age como "piloto" (serve para indicar que o circuito está ligado...) e a entrada de força é dotada de um simples (porém eficiente) sistema de filtro, com duas bobinas feitas com 6 espiras de fio nº 22 (isolado com plástico) enroladas sobre núcleo de ferrite de 0,6 cm de diâmetro. Esse sistema de filtro (ajudado pelo capacitor de .1µF x 600 volts) evita que interferências geradas pelo próprio chaveamento dos tirístores alcancem a rede C. A. e, através dela, "retornem" pelo sistema de amplificação de audio ao qual o sistema esteja acoplado (caso em que a qualidade do som ficaria prejudicada...). Todos os componentes são bem comuns, e alguma atenção especial apenas deverá ser dedicada ao transformador de entrada que, na verdade, trata-se de um transformador de saída, para válvulas, ligado "ao contrário" (primário voltado para o circuito da LUZ RÍTMICA – 3 CANAIS, e secundário funcionando como enrolamento de entrada. É bom notar também que (devido ao

fato de 3 canais demandarem uma substancial corrente geral...) os 4 diodos da ponte retificadora devem ser para 2 ampéres ou mais, não podendo, no caso, ser usados os diodos mais comuns, da série 1N4XXX, cujo limite de corrente direta é de apenas 1 ampére, insuficiente para as necessidades do circuito. As saídas SG, SM e SA são simples soquetes ou tomadas, que servirão para a conexão direta (ou através de cabos de qualquer comprimento) das lâmpadas controladas (não esquecer dos limites de wattagem). É bom notar (e o Roberto lembra isso na sua carta...) que os limites de potência dos canais *podem* ser facilmente aumentados, simplesmente substituindo-se os 4 diodos da ponte por unidades para maior amperagem... O uso de diodos (infelizmente bem mais caros...) para 6 ampéres, por exemplo, ampliará a wattagem de cada canal para 600 watts (em 110) ou 1.200 watts (em 220). Nesse caso, recomenda-se também o uso de dissipadores nos próprios diodos (cujo "corpo" admite a conjugação desses dispositivos, ao contrário do que ocorrer com os "diodinhos" comuns...).

• • •

7- Velhas idéias podem gerar (e quase sempre *geram*...) novos e interessantes circuitos... O leitor e hobbysta Edvaldo Araújo Santos, de São Paulo – SP, criou um novo circuito de "ROLETA ELETRÔNICA", que pode ser usado como "sorteador", por exemplo, dotado porém de criativas sofisticações, incluindo efeito sonoro (que acompanha o "deslocamento" da roleta...) e de temporizações para "ativar" e "desativar", com o que a brincadeira se torna mais emocionante e "diferente"... Adepto da grande versatilidade dos "famigerados" C.MOS, o Edvaldo utilizou, na sua idéia, dois deles: um 4017 (no seqüenciamento) e um 4093 (na geração do *clock* principal e no sinal de audio), os quais, através de um arranjo circuital bastante engenhoso, executam suas múltiplas funções com um mínimo de componentes "extras" (resistores e capacitores). Um transístor de potência aciona um alto-falante, com bom nível nos efeitos sonoros do circuito. O seqüenciamento (ou "rodar" da roleta...) é monitorado através de 10 LEDs comuns. Como a demanda de corrente não é *muito* baixa (devido ao sinal sonoro simultâneo...), recomenda-se usar, na fonte de alimentação, 6 pilhas pequenas ou médias (e não uma simples bateriazinha de 9 volts, que "miaria" cedo demais...). Um item que merece consideração especial é quanto aos "push-buttons" de *ativar e desativar*, que devem ser do tipo *duplo*, ou seja: com contatos Normalmente Fechados e Normalmente Abertos (que se alternam, durante a pressão no botão...). A idéia básica (boa, como um todo...) admite inúmeras experimentações e modificações nos regimes de freqüência dos osciladores, com o que diversas velocidades de "roletamento" e vários timbres do sinal sonoro, poderão ser obtidos à vontade, bastando algumas alterações simples nos valores de resistores e/ou capacitores... Também as temporizações poderão ser mudadas pela alteração do valor do capacitor eletrolítico de 22µF. O arranjo final "externo" da montagem fica a critério do gosto pessoal de cada um, porém, para um perfeito "visual de roleta", é re-

comendável que os 10 LEDs sejam dispostos em círculo, eventualmente, com o próprio alto-falante no meio da "rodela", o que simplificará bastante a parte mecânica da montagem, além de dar beleza ao painel do dispositivo...

• • •

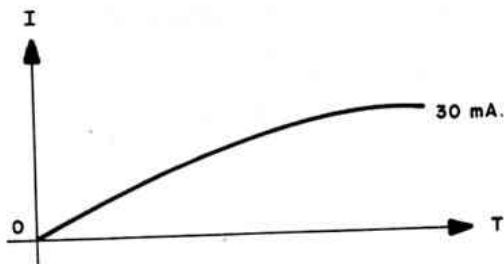
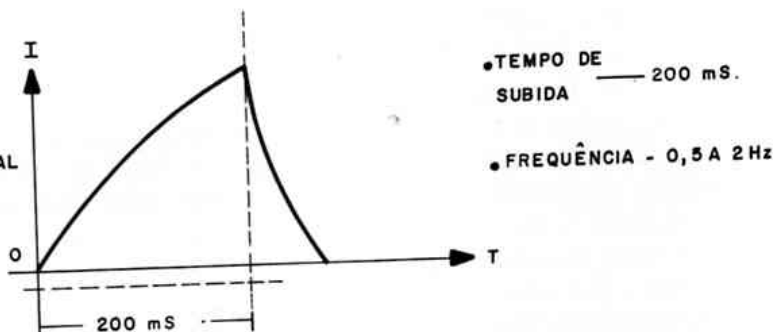
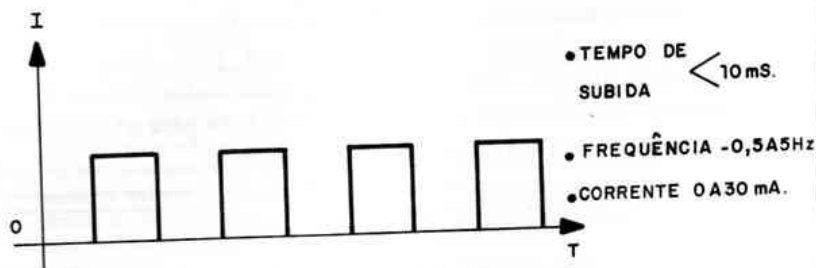
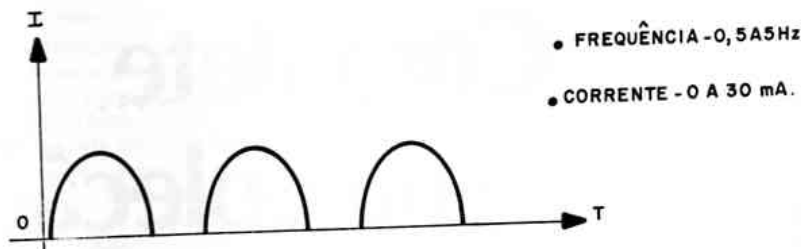
8- Todo leitor de DCE é extremamente atento às idéias, circuitos e conceitos teóricos e práticos emitidos nos diversos artigos publicados (isso já está mais do que comprovado, pela própria existência dessa nossa incrível seção CURTO-CIRCUITO).

O hobbysta Haroldo Harudi Shida, de São Paulo – SP, é um desses, que "não deixa passar nada" e sempre está criando novos e interessantes circuitos, aproveitando, com bom senso e inteligência, projetos já mostrados e funções já explicadas anteriormente... Foi assim que, conjugando um oscilador com TUJ, um seqüenciador com C.MOS 4017 e mais alguns circuitos de potência, com TRIACs comandados por transístores, o H-H criou um circuito SEQÜENCIAL DE POTÊNCIA – 5 CANAIS – "VAI-VEM", cujo circuito está esquematizado no desenho 8! Os diversos blocos do circuito são todos simples e seus funcionamentos já foram diversas vezes abordados em artigos anteriores de DCE... O "truque" todo está na *matriz de diodos* acoplada às 10 saídas do 4017, de modo a constituir um comando seqüencial de *vai-vem*, para 5 canais. Os diodos perfazem o importante trabalho de evitar interações entre os canais (sem eles a seqüência não seria a esperada...). A velocidade geral de seqüenciamento é comandada (e ajustada) pelo potenciômetro de 100KΩ no circuito de *emissor* do TUJ e se o leitor pretender alterar a faixa básica de "velocidades", poderá fazê-lo mudando o valor do capacitor de 47μF x 16 volts (entre o emissor do TUJ e a linha do negativo da alimentação...). Uma pequena fonte a transformador (mais diodos de retificação e capacitor de filtro) "pega" a elevada tensão C. A. da rede e a transforma em tensão C. C. baixa, para a alimentação do 4017, TUJ e transístores. Já os TRIACs são alimentados diretamente da C. A., "isolando" a parte de alta potência (alta tensão e alta corrente) da parte de baixa potência (baixa tensão) do circuito. Com os componentes indicados, até 500 watts por canal (em 110) ou 1.000 watts por canal (em 220) podem ser comandados pelo SEQÜENCIADOR DE POTÊNCIA – VAI-VEM, do Haroldo Harumi. Se o leitor lembrar que 1.000 watts, por exemplo, podem ser "preenchidos" por 40 lâmpadas incandescentes de 25 watts cada, o conjunto pode então (em 220), comandar 200 lâmpadas, num bonito e diferente efeito de "ida e volta", capaz de animar qualquer salão de baile, discoteque ou danceteria (como é moda chamar-se, nos "por enquanto" da vida...). Com os canais usados em potências próximas dos seus limites, é recomendável a utilização de dissipadores de calor nos 5 TRIACs. Quem quiser monitorar o seqüenciamento dos canais, poderá intercalar 5 LEDs comuns no circuito, colocando-os nas ligações de coletor dos 5 transístores (catodo dos LEDs voltado para o coletor dos transístores), com o que, mesmo sem lâmpadas ligadas às saídas dos

canais, o usuário poderá regular a velocidade à vontade. Essa disposição inclusive, é bastante útil quando a pessoa que comanda o dispositivo está longe do eventual salão onde as lâmpadas estão colocadas (normalmente numa discoteca fechada, junto com os demais aparatos de som e luz da "casa"...). A idéia do Haroldo Harumi nos parece muito boa, e quem "curte" esse tipo de efeito para a decoração e incremento visual de salões de baile (embora o efeito também possa ser aproveitado com sucesso em vitrines, sinalizações, etc.) gostará de experimentar o circuito...

• • •

9- Um dispositivo quase que obrigatório na bancada do hobbysta mais avançado, ou do estudante de Eletrônica, é a "famosa" FONTE REGULÁVEL, de preferência abrangendo uma faixa de tensões continuamente ajustável e com capacidade de fornecimento de corrente não muito baixa, de modo a adequá-la à grande maioria das necessidades dos circuitos, experiências, protótipos, etc. Para as necessidades normais da bancada, tensões de 0 a 12 volts preenchem a grande maioria das necessidades... Também correntes até 1 ampére constituem uma faixa bastante aproveitável, porque, muito dificilmente, em montagens "de laboratório", protótipos, circuitos experimentais para hobbystas, estudantes, etc., correntes mais elevadas seriam demandadas... O leitor Antonio Carlos Pedreira de Oliveira, de Mairi – BA, desenvolveu, para uso próprio (e enviou o projeto para o CURTO-CIRCUITO, de modo que os colegas possam compartilhar da idéia...) uma fonte ao mesmo tempo simples, eficiente, e com parâmetros bem favoráveis para o uso em bancada... O esquema está no desenho 9 e, embora siga uma disposição mais ou menos tradicional, traz algumas pequenas (e importantes...) sofisticações: um filtro de entrada, composto por duas bobinas (80 espiras de fio nº 18 sobre ferrite de 5 x 1 cm) e dois capacitores, que atuam como supressor de ruídos, evitando que a fonte funcione como "passagem" de ruídos ou da rede para o aparelho alimentado, ou vice-versa; um controle de estabilização a zener (o que gera uma tensão de saída muito estável) e um ajuste de voltagem bem estruturado, de modo que a tensão de saída pode ser controlada linearmente, de forma "macia". O Antonio Carlos também dotou a sua fonte de um voltímetro, porém, para baratear a coisa (pois galvanômetros de bobina móvel custam "os olhos da cara"...), usou um instrumento tipo *ferro móvel* (pode ser usado um "Kron", por exemplo...). Normalmente, em fontes de bancada, evita-se o uso de instrumentos de ferro móvel, porque tais medidores "chupam" uma corrente muito maior do que os de bobina móvel, durante a própria medição... Contudo, a fonte do Antonio Carlos apresenta uma substancial capacidade de fornecimento de corrente, além de boa regulação inerente, nada impedindo o uso de medidores mais "rústicos" (como é o caso do ferro móvel utilizado), naturalmente mais baratos... Recomenda-se, para boa margem, que o transformador apresente um secundário para 12-0-12 volts x 1,5 ampére, e sugere-se que um fuzível para 1 ampére seja intercalado com a saída *positiva* da fonte (que não é à prova de curtos...), resguardando assim não só o próprio circuito, como os eventuais aparelhos ou montagens que estejam sendo alimentados... A montagem em si poderá ser estruturada tanto num Circuito Impresso específico (lembrar que as correntes são substanciais, e assim as pistas não deverão ser muito fininhas...) quanto em "ponte" de terminais, a critério do "freguês"... Se o hobbysta tiver certa dose de "capricho", poderá embutir o circuito numa boa caixa, de preferência metálica, dando ao conjunto um acabamento bem profissional, com o que terá um importante (e bonito...) instrumento de bancada, de enorme e constante utilidade... Idéias simples, porém eficientes e de utilidade comprovada, como esta do Antonio Carlos, também são sempre bem vindas aqui no CURTO-CIRCUITO...

• • •

10- O leitor assíduo, hobbysta e "fuçador" (segundo seus próprios termos...) das coisas da Eletrônica, Carlos Lucena, é professor de fisioterapia na Universidade Federal de Pernambuco, e aprecia tanto os nossos projetos, que tem recomendado tanto DCE quanto a nossa "irmãzinha", a BÊ-A-BÁ, aos seus alunos (disciplina de Eletroterapia...), como material bibliográfico (o que

muito nos envaidece...). A atenção do professor Carlos foi despertada por uma resposta dada ao leitor Paulo R. Nakano, de São Paulo – SP, no CORREIO ELETRÔNICO de DCE nº 38, em referência ao projeto do REUMATRON, publicado originalmente em DCE nº 34. Naquelas duas oportunidades havíamos nos declarado "leigos" absolutos nos assuntos de Eletro-Medicina, Eletroterapia, etc., mas dizíamos que, como é nossa norma estar sempre *"up to date"* em relação a *todas* as novas pesquisas, publicávamos os projetos em caráter experimental e especulativo, convocando os leitores que se interessassem pelo assunto a se manifestarem, trazendo novos e importantes subsídios aos assuntos, temas e pesquisas abordados. Atendendo à nossa "convocação", o Carlos nos enviou uma autêntica "aula" sobre eletroterapia e eletroestimuladores! Pela grande validade das informações trazidas, achamos de interesse mostrar os dados fornecidos pelo Prof. Carlos, porque muitos e muitos leitores e hobbystas também pesquisam no assunto... Vamos então transcrever, "ipsis literis", as palavras e informações tão gentilmente ensinadas pelo Carlos: "O assunto sobre *eletroestimuladores* interessa a um grande número de Fisioterapeutas em todo o Brasil, notadamente aqueles interessados na pesquisa, no desenvolvimento e no aperfeiçoamento dos equipamentos já existentes. Embora as firmas especializadas já comecem a se esforçar para fabricar eletroestimuladores de boa qualidade, seu preço ainda é proibitivo para a grande maioria dos profissionais, motivo pelo qual tomei a liberdade de oferecer algumas sugestões que vão para "quebrar o galho" (o bom é que nós dizemos o que pretendemos, e "jogamos" tudo nas costas dos gênios de DCE, para viabilizar nossas idéias...): os eletroestimuladores devem oferecer, basicamente, 4 tipos de corrente ou sinais (*observar o desenho 10...*):

A- CORRENTE GALVÂNICA (CC pura), cuja intensidade deve ser variável através de potenciômetro, a fim de que possamos vencer os 100KΩ (em média) de resistência da pele, proporcionando uma corrente entre 0 e 30 miliampéres. Essa chamada CORRENTE GALVÂNICA deve *preceder* a qualquer aplicação eletroterápica, e serve para "preparar" o músculo para a fase de "contração". Além dessa função, a CORRENTE GALVÂNICA é também utilizada na *iontoforese* (introdução de medicamentos *através* da pele), *endosmose (des*locamento de líquidos dentro do corpo), ação analgésica, anti-inflamatória, etc.

B- CORRENTE EXPONENCIAL – é uma corrente variável, *não alternada*, cujo *tempo de subida*, de zero até o máximo, é maior do que 10 milisegundos. Esse tipo de corrente serve para executar o *eletrodiagnóstico*, já que a estrutura neuromuscular sadia *não responde* a esse tipo de estímulo, só sendo sensível a ele as estruturas lesionadas...

C- CORRENTE FARÁDICA (ondas quadradas), que apresenta um tempo de subida bastante rápido (menor do que 10 milisegundos), assim como um tempo de descida também rápido, intercalados por um "patamar" plano de corrente (daí a forma de "onda quadrada"...). Tanto a intensidade quanto a freqüência devem ser variáveis e controláveis (através de potenciômetros).

D- CORRENTE GALVÂNICA (contínua) PULSANTE, também com intensidade e freqüência controláveis.

As freqüências mais usadas são, para a CORRENTE EXPONENCIAL, de 0,5 a 2 Hz, e para a CORRENTE EM ONDA QUADRADA (FARÁDICA) e CORRENTE CONTÍNUA PULSANTE, de 0,5 a 5 Hz. Outro dado importante (a respeito do adendo ao REUMATRON, mostrado na resposta ao Paulo R. Nakano, no CORREIO ELETRÔNICO de DCE nº 38...) é que os eletrodos (que podem ser improvisados com tampas de pia ou ralos metálicos...), *não devem* ser colocados diretamente sobre a pele, mas sim envolvidos em algodão embebido em solução de água e sal (a 10%), a fim de não provocar queimaduras ou reações alérgicas, em pessoas de pele mais sensível... Outras informações poderão ser colhidas em "FISIOTERAPIA ACTUAL", de Zauner Gutmann – Editora Jims – Barcelona...". Aí está, pois, a verdadeira "aula" do Prof. Carlos Lucena, que muito nos ensinou (a nós, aqui de DCE, e também aos demais leitores interessados pelo importante assunto...). Segundo o Prof. Carlos, o REUMATRON (e mais o seu adendo proposto para o Paulo Nakano) está, em tese, ótimo. Quanto à questão da freqüência, observem que, de acordo com a recomendação técnica do Carlos, a aplicação de estímulos *elétricos* (notem bem: não os *magnéticos*, do REUMATRON original...) deve ir até cerca de 5 Hz. Para tanto, basta aumentar o valor do resistor de 3K3 original do REUMATRON (anexo ao potenciômetro de 10KΩ, controlador da freqüência dos pulsos...) para 6K8Ω, com o que a faixa de "velocidades" ficará adequada à eletroestimulação. Contudo, para que o REUMATRON continue a poder ser usado como magnetoestimulador, ambos os resistores (3K3Ω e 6K8Ω) podem ser colocados no circuito, acrescentando-se uma chave de 1 pólo x 2 posições (H-H simples) para a modificação do valor, o que nos dará duas faixas de freqüência: uma mais baixa (para aplicação de estímulos elétricos) e outra mais alta (para os estímulos magnéticos). Voltaremos ao assunto em breve oportunidade. Os leitores que tiverem mais subsídios tão importantes e esclarecedores quanto os oferecidos pelo Carlos, podem mandar seus dados para o CURTO-CIRCUITO, ou para o CORREIO ELETRÔNICO.

escreva-nos, HOJE MESMO!

● FINALMENTE LANÇADO O QUE TODOS ESPERAVAM ANSIOSAMENTE! AGORA VOCÊ PODE COMPRAR, PELO REEMBOLSO POSTAL, COMPONENTES AVULSOS!

AGORA É DIGIKIT

É IMPORTANTE ANOTAR ASSIM NO ENVELOPE: ▶

AO "VAREJÃO" DIGIKIT
CAIXA POSTAL Nº 44.841
CEP Nº 03653
SÃO PAULO – SP

● APENAS COMPONENTES PRÉ-TESTADOS E GARANTIDOS!

● VOCÊ É QUEM FAZ A SUA LISTA DE COMPRA! Transístores, Integrados, Transformadores, Microfones, Relês, Diodos, Capacitores, Resistores, LEDs, Foto-Transístores, Alto-Falantes, Lâmpadas, "Plugues", "Jaques", Miliamperímetros, Caixas Para Montagens, etc.! *TUDO*, ENFIM, QUE VOCÊ PRECISA E QUER, PARA A REALIZAÇÃO DAS SUAS MONTAGENS ELETRÔNICAS (publicadas no DCE, no BÊ-A-BÁ, em outras revistas, ou de "sua" própria autoria...) *VAREJÃO DIGIKIT* TEM (E ENVIA *DIRETAMENTE* A VOCÊ, EM QUALQUER PONTO DO BRASIL, PELO REEMBOLSO POSTAL!).

● PARA *VOCÊ*, QUE TEM LOJA DE COMPONENTES OU PRODUTOS ELETRÔNICOS, AÍ NA SUA CIDADE, AS CONDIÇÕES DE PREÇOS SÃO "AINDA MAIS ESPECIAIS"! SÓ VENDO PARA CRER!

AGORA É DIGIKIT
NOVO NOME
MELHOR ATENDIMENTO!

...E CONTINUA O SUCESSO DOS KITS

PELO REEMBOLSO POSTAL, VOCÊ RECEBE EM SUA CASA, POR BAIXO PREÇO, KITS DOS PROJETOS PUBLICADOS EM ▶ DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

veja a nossa
LISTA DE OFERTAS,
neste CADERNO ▶

● Leia com atenção ▼

▼ CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO ▼

1 - O correto preenchimento do CUPOM e do QUADRO DE SOLICITAÇÕES contido no presente CADERNO KITS, é imprescindível para perfeito atendimento! Escreva o seu NOME, ENDEREÇO, CEP, NOME OU NÚMERO DA AGÊNCIA DOS CORREIOS MAIS PRÓXIMA DA SUA RESIDÊNCIA, ETC., da maneira mais clara possível (datilografado ou em letra de forma). Se tiver telefone, não esqueça de anotar o número (e código DDD) no espaço próprio. Todas essas informações são *importantes* para aperfeiçoar e agilizar o atendimento!

■ 2 - Os pedidos serão atendidos num *prazo médio* de 30 dias, *a contar da data de recebimento dos mesmos.* Entretanto, eventuais faltas de componentes no mercado, poderão acarretar dilatação nesse prazo de atendimento.

■ 3 - Observe sempre, com atenção, as *datas de validade* dos preços, ofertas, brindes, descontos, etc. Após as datas indicadas, *os preços poderão ser alterados, sem prévio aviso*, e as promoções, brindes, e descontos *poderão ser anulados ou modificados, a nosso critério.*

■ 4 - Pedidos incorretamente preenchidos, ou desacompanhados de CUPOM, serão *automaticamente cancelados.* Assim, esteja sempre atento a todas as instruções, preencha *todos* os dados necessários e não se esqueça de anotar, nos campos próprios, quando tiver direito aos brindes, descontos ou promoções. O *NÃO ASSINALAMENTO* IMPLICARÁ NA *AUTOMÁTICA PERDA DO DIREITO* SOBRE TAIS BRINDES, DESCONTOS OU PROMOÇÕES!

5 - O seu pedido não chegará às nossas mãos se não estiver corretamente endereçado à DIGIKIT observe o nosso endereço, junto ao CUPOM).

6 - Também é MUITO importante anotar com um "X" (no quadrinho próprio do CUPOM), *se você já comprou anteriormente algum dos nossos produtos!* Isso o identificará com mais facilidade nos nossos arquivos e computadores, contribuindo para um atendimento mais rápido!

7 - ATENÇÃO: Os KITS dos projetos publicados constituem uma iniciativa *exclusiva* (nenhum outro fornecedor está autorizado pelos *detentores do copyright e dos direitos industriais de patente*, a fornecer KITS dos projetos e idéias publicadas nesta revista, bem como a organizar pacotes ou conjuntos de componentes destinados à tais montagens) da DIGIKIT – COMÉRCIO E EXPORTAÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA.

■ 8 - SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO, as caixas (quando fizerem parte dos KITS) serão fornecidas sem furação ou marcação. O material constante dos KITS é, basicamente, *apenas* o relacionado no item "LISTA DE PEÇAS" do artigo de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA que descreveu a montagem. *Não é fornecido*, junto com os KITS, nenhum tipo de manual, esquema ou outras instruções impressas, já que as instruções para a montagem são as que constam do próprio artigo de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA referente ao projeto, cujo teor deve ser consultado pelo cliente ao executar a montagem.

■ 9 - IMPORTANTE: A CITAÇÃO DO NÚMERO DO SEU R.G. (CARTEIRA DE IDENTIDADE) OU DE OUTRO DOCUMENTO DE IDENTIFICAÇÃO, NO *CUPOM, É INDISPENSÁVEL*, TANTO PARA O NOSSO CONTROLE, QUANTO PARA A SUA PRÓPRIA SEGURANÇA, *JÁ QUE VOCÊ APENAS PODERÁ RETIRAR A SUA ENCOMENDA NO CORREIO*, ASSIM QUE CHEGAR (E QUE VOCÊ FOR DEVIDAMENTE AVISADO...), CONTRA A APRESENTAÇÃO DESSE DOCUMENTO DE IDENTIDADE!

■ 10 - *ATENÇÃO:* SE A SUA ENCOMENDA FOR DEVOLVIDA SEM MOTIVO LÓGICO (MERCADORIA VISIVELMENTE DANIFICADA, OU EMBALAGEM FLAGRANTEMENTE VIOLADA, *QUANDO DA SUA VISTORIA AO RECEBÊ-LA, NO CORREIO...*), APÓS A AGÊNCIA DOS CORREIOS TER LHE ENVIADO OS AVISOS REGULAMENTARES DE CHEGADA, *SEU NOME SERÁ DEFINITIVAMENTE CANCELADO DO CADASTRO DE CLIENTES, IMPOSSIBILITANDO-O DE REALIZAR QUALQUER OUTRA COMPRA FUTURA, SEJA DE "KIT", SEJA DE "PACOTE-LIÇÃO", SEJA DE "VAREJÃO"*, POIS TODAS AS NOSSAS INFORMAÇÕES SÃO CRUZADAS POR COMPUTADOR, NO BENEFÍCIO DOS CLIENTES "AUTÊNTICOS"...

◇

● Vantagens para você ▼

▼ PROMOÇÕES, DESCONTOS E BRINDES! ▼

11 TODO CUPOM CONTENDO PEDIDOS DE 3 (TRÊS) KITS (OU MAIS), RECEBERÁ UM DESCONTO AUTOMÁTICO DE 10% (DEZ POR CENTO) SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA! FAVOR ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM, QUANDO FOR O CASO (Entende-se aqui, por "KIT", cada um dos NÚMEROS/CÓDIGOS de nossos produtos...).

12 - SE VOCÊ OPTAR POR ENVIAR UM *CHEQUE VISADO* OU *VALE POSTAL* PARA PAGAMENTO DA SUA ENCOMENDA (AO INVÉS DE PEDIR PELO SISTEMA DE REEMBOLSO POSTAL), RECEBERÁ UM *DESCONTÃO EXTRA* (além dos outros descontos ou brindes) de – 10% (DEZ POR CENTO), *SE FOREM SEGUIDAS, RIGOROSAMENTE, AS INSTRUÇÕES A SEGUIR:* (FAVOR ANOTAR, SE FOR O CASO, NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM, SE TIVER DIREITO A TAL DESCONTO):

A) *CHEQUE VISADO:* Deve ser *NOMINAL* à DIGIKIT – COMÉRCIO E EXPORTAÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS LTDA., e pagável na praça de SÃO PAULO – SP. Mesmo que você não tenha *Conta Corrente* em banco, poderá "adquirir", em qualquer agência bancária, um CHEQUE VISADO, dando instruções para que a sua emissão seja na forma descrita!

B) *VALE POSTAL:* Deve ser emitido a *favor de DIGIKIT* – Caixa Postal nº944.841 – AGÊNCIA POSTAL DA VILA ESPERANÇA – CEP Nº 03653 – SÃO PAULO – SP. *ATENÇÃO:* o Vale deve ser *PAGÁVEL* na Agência Postal da Vila Esperança – São Paulo – SP.

13 *BRINDE A* – NA COMPRA DE 5 (CINCO) KITS (OU MAIS), COM EXCEÇÃO DOS "PACOTÕES" NºS 0110, 0210, 0310, 0410 E 0510, VOCÊ RECEBE, INTEIRAMENTE *GRÁTIS*, UM PACOTE COM 10 TRANSISTORES *PNP E NPN*, DE USO GERAL!

14 · BRINDE B – NA COMPRA *SIMULTÂNEA* DOS CINCO "PACOTÕES" (ver relação de peças em outra parte do presente CADERNO KITS), Nºs 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, VOCÊ RECEBE, INTEIRAMENTE *GRÁTIS*, UM KIT (À SUA ESCOLHA), NO VALOR DE ATÉ Cr$ 15.000,00! (Assinale, no CUPOM, o KIT desejado).

15 . *BRINDÃO EXTRA* – TODO PEDIDO COM VALOR TOTAL IGUAL OU SUPERIOR A 150 000,00 (*ATENÇÃO:* valor esse LÍQUIDO, *depois* de efetuados os eventuais outros descontos) RECEBERÁ, INTEIRAMENTE *GRÁTIS*, tanto o BRINDE A (PACOTE COM 10 TRANSISTORES) quanto o BRINDE B.

■ 16 *IMPORTANTÍSSIMO:* Os brindes descritos nos itens 13 14 e 15 não podem ser ACUMULADOS, ou seja: obedecidas as respectivas condições, APENAS UM DELES (BRINDE A, BRINDE B OU BRINDÃO EXTRA) SERÁ CONCEDIDO A CADA CUPOM.

17 . NÃO ESQUECER QUE, de acordo com as "Condições de Atendimento", os BRINDES apenas serão concedidos SE OS RESPECTIVOS CAMPOS, NO CUPOM, FOREM DEVIDAMENTE PREENCHIDOS (ver item 4). No caso de ter direito ao BRINDÃO EXTRA (item 17), anote, no CUPOM, simultaneamente os campos referentes ao BRINDE A e BRINDE B.

■ 18 . NOS CUPONS DE PEDIDO, está sempre anotado o *número* de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA na qual o anúncio saiu encartado. No início da "LISTA DE KITS" está sempre anotada a DATA MÁXIMA DE VALIDADE. Observe bem esses itens, pois todo e qualquer CUPOM perde, automaticamente a sua validade após esgotar-se o prazo das ofertas, ou quando já se encontrar em bancas revistas de números superiores ao apresentado pelo CUPOM! Assim, nos seus pedidos, NUNCA utilize CUPONS extraídos de volumes *ATRASADOS* de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA!

IMPORTANTE: MAIS VANTAGENS PARA VOCÊ!

Fazendo a sua aquisição, pelo REEMBOLSO POSTAL, com pagamento antecipado (CHEQUE VISADO ou VALE POSTAL – ver instruções), a partir de agora, além das despesas postais correrem *por nossa conta*, você receberá sua encomenda EM SUA PRÓPRIA CASA, sem mais problemas ou despesas!

ATENÇÃO: ofertas válidas por 30 dias! ▶ PEÇA HOJE

011 - INTERCOMUNICADOR (nº 1) ..... Cr$ 41.400,00
014 - DETETOR DE MENTIRAS (nº 4) .... Cr$ 33.600,00
024 - PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSISTORES E DIODOS (nº 4) .... Cr$ 19.800,00
016 - MICROFONE SEM FIO (nº 6) ...... Cr$ 26.800,00
017 - GALO ELETRÔNICO ("DESPERTADOR") (nº 17) ...... Cr$ 20.800,00
028 - CAMPO MINADO - sem caixa (nº 8) .. Cr$ 30.600,00
049 - TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDS (nº 9) .... Cr$ 15.500,00
059 - BI-JOGO (nº 9) .... Cr$ 42.000,00
0110 - PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS - oferta especial - ver Lista de Peças em outra parte deste CADERNO DIGIKIT .... Cr$ 59.200,00
0210 - PACOTÃO DE TRANSISTORES - oferta especial - ver Lista de Peças em outra parte deste CADERNO DIGIKIT ..... Cr$ 54.000,00
0310 - PACOTÃO DE LEDS E DIODOS - oferta especial - ver Lista de Peças em outra parte deste CADERNO DIGIKIT ..... Cr$ 27.000,00
0410 - PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES - oferta especial - ver Lista de Peças em outra parte deste CADERNO DIGIKIT ..... Cr$ 39.900,00
0510 - PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS - oferta especial - ver Lista de Peças em outra parte deste CADERNO DIGIKIT .... Cr$ 99.800,00
0610 - LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - sem caixa (nº 10) .... Cr$ 25.300,00
0710 - SIRENE 2 TRANSISTORES - sem alto-falante - placa grátis na capa (nº 10) ... Cr$ 16.200,00
0810 - VOZ DE ROBÔ (nº 10) .... Cr$ 29.700,00
0910 - FONTE REGULÁVEL (nº 10) ...... Cr$ 27.700,00
1010 - EFEITO RÍTMICO SEQUENCIAL - sem a caixa (nº 10) .... Cr$ 36.500,00
0111 - MICROAMP - ESCUTA SECRETA - APARELHO DE SURDEZ (nº 11) .... Cr$ 26.500,00
0211 - FET-MIXER (nº 11) .... Cr$ 46.500,00
0213 - SIRENE DE POLÍCIA - sem alto-falante (nº 13) .... Cr$ 24.000,00
0513 - VOLTÍMETRO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - sem a caixa (nº 13) .... Cr$ 12.100,00
0314 - PALPITEIRO DA LOTO - sem a caixa (nº 14) .... Cr$ 42.200,00
0414 - FILTRO DE RUÍDOS (nº 14) ...... Cr$ 18.500,00
0215 - INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (nº 15) .... Cr$ 17.200,00
0315 - SUPERAGUDO P/GUITARRA - sem caixa (nº 15) .... Cr$ 13.000,00
0116 - MULTI-CHAVE ELETRÔNICA - sem caixa - apenas os componentes eletrônicos básicos (nº 16) .... Cr$ 17.600,00
0216 - DISTORCEDOR P/GUITARRA - sem caixa (nº 16) .... Cr$ 17.500,00
0416 - ESTÉREO-RÍTMICA - completíssimo, com painel e circuito impresso (nº 16) . Cr$ 14.500,00
0516 - ESTROBO-PONTO - completíssimo (nº 16) .... Cr$ 42.300,00
0716 - TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL - completo, com caixa (nº 16) .... Cr$ 37.300,00
0117 - CONTROLE REMOTO SÔNICO P/BRINQUEDOS - toda a parte eletrônica, incluindo micro-motor - sem caixa e sem o brinquedo (nº 17) .... Cr$ 40.900,00

0217 - VIBRATO P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, incluindo "push-button" pesado - sem caixa (nº 17) .... Cr$ 24.000,00
0317 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA (P/EFEITOS SONOROS) - sem caixa, incluindo projetor de som específico, à prova d'água - placa grátis na capa (nº 17) .... Cr$ 23.500,00
0417 - VOLUTOM - completíssimo, incluindo caixa metálica, knobs, etc. (nº 17) .... Cr$ 27.000,00
0319 - ESTEREOMATIC - completo, com caixa (nº 19) .... Cr$ 24.500,00
0120 - TRI-RÁDIO - completo, com caixa (nº 20) .... Cr$ 26.300,00
0420 - BI-PISCA - completo, com caixa, sem as lâmpadas (nº 20) .... Cr$ 44.500,00
0520 - LED-METER - sem caixa, placa grátis na capa, LEDs redondos ou retangulares a critério da DIGIKIT (nº 20) .... Cr$ 68.200,00
0620 - CONTROLUX - sem caixa (nº 20) .... Cr$ 23.000,00
0121 - OVOMATIC - completo, com caixa (nº 21) .... Cr$ 25.400,00
0321 - PORTALARM - completo, com caixa (nº 21) .... Cr$ 30.600,00
0421 - D-D-BLOK - completo, com caixa (nº 21) Cr$ 25.900,00
0122 - MOTO-PROTECTOR - completo, com caixa e material para confecção do sensor de movimento e placa de circuito impresso (nº 22) .... Cr$ 44.500,00
0322 - SENSINÍVEL - completo, com caixa e material p/confecção dos sensores (nº 22) Cr$ 36.000,00
0422 - REPETIDOR P/GUITARRA - sem caixa, inclui conetores especiais de entrada/saída (nº 22) .... Cr$ 21.300,00
0622 - ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS - placa grátis na capa - completo, com caixa e plugues (nº 22) .... Cr$ 26.000,00
0123 - MINI-ESTÉREO - completíssimo, com caixa e placa específica de circuito impresso (nº 23) .... Cr$ 59.600,00
0223 - ANIMATRON - DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO - completo, com caixa e LEDs especiais (nº 23) .... Cr$ 81.900,00
0323 - ISCA ELETRÔNICA - completo, com caixa (nº 23) .... Cr$ 20.800,00
0423 - TRANSITESTE - completo, com caixa (nº 23) .... Cr$ 16.500,00
0224 - LUZ-FANTASMA - completo, com caixa e placa de circuito impresso (nº 24) ... Cr$ 28.000,00
0324 - TERMÔMETRO ELETRÔNICO - completo, com caixa (nº 24) .... Cr$ 46.200,00
0424 - AMPLIFICADOR DE BANCADA - completo, com caixa acústica especial (madeira) e alto-falante de 6 polegadas, ímã médio (nº 24) .... Cr$ 43.000,00
0524 - MINI-OHM - completo, com caixa (a escala frontal deverá ser feita pelo hobbysta) (nº 24) .... Cr$ 26.000,00
0624 - BUZINA AMERICANA - completíssimo, com circuito impresso, alto-falante especial à prova d'água p/uso automotivo, etc. (nº 24) .... Cr$ 32.000,00
0125 - LIVRO CHOCANTE - toda a parte eletrônica, incluindo material para confecção do interruptor automático - sem o livro (nº 25) .... Cr$ 12.500,00

OFERTAS VÁLIDAS POR 30 DIAS!

0325 - CHAVE MAGNÉTICA - toda a parte eletrônica, incluindo o ímã permanente - sem caixa (nº 25) ... Cr$ 39.000,
0425 - MINI-SOM - sem caixa, incluindo material (lâminas) para confecção do teclado (nº 25) ... Cr$ 17.000,
0525 - FOTO-ACIONADOR - toda a parte eletrônica, incluindo caixa p/bloco circuital básico (nº 25) ... Cr$ 34.000,
0126 - REPEFONE - completo, c/caixa (nº 26) Cr$ 34.000,
0226 - MONITOR DE BATERIA - sem caixa, placa grátis na capa (nº 26) ... Cr$ 10.200,
0326 - PROLONGADOR (SUSTAINER) P/GUITARRA - completo, sem caixa (nº 26) ... Cr$ 19.100,
0426 - ECONOSOM - completo, c/caixa (nº 26) Cr$ 28.000,
0526 - EFEITO SEQUENCIAL AJUSTÁVEL (APLICAÇÃO PRÁTICA DO C.I. 4017) - completo, sem caixa (nº 26) ... Cr$ 25.000,
0127 - FAÍSCA - IGNIÇÃO ELETRÔNICA - completíssimo, incluindo caixa e chave pesada 2 pólos x 2 posições (nº 27) ... Cr$ 72.400,
0427 - BUZINA BRASILEIRA ("CHAMA-MUIÉ") - completíssima, incluindo circuito impresso e alto-falante especial à prova d'água (nº 27) ... Cr$ 25.000,
0527 - PROTE-CASA (ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO) - completíssimo, incluindo caixa, placa de circuito impresso, CINCO CONJUNTOS DE SENSORES (IMÃ-REED) ENCAPSULADOS (nº 27) ... Cr$ 165.000,
0428 - TRANSMISSOR ÓPTICO (1ª PARTE DO TRANSCEPTOR) completo, com caixa, circuito impresso, tubo, lente, etc. (nº 28) ... Cr$ 23.000,
0129 - RECEPTOR ÓPTICO (2ª PARTE DO TRANSCEPTOR) completo, com caixa, circuito impresso, tubo, lente, etc. (nº 29) ... Cr$ 22.000,
0229 - AUTO-STROBO - toda a parte eletrônica, incluindo lâmpada Xenon especial, garras jacaré pesadas. Sem o corpo da lanterna (nº 29) ... Cr$ 61.000,
0329 - CONTADOR DIGITAL - completo, sem caixa (nº 29) ... Cr$ 58.000,
0429 - UÁ-UÁ P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, não incluindo caixa e parte mecânica (nº 29) ... Cr$ 17.000,
0130 - GUERRA GALÁCTICA (EFEITOS SONOROS DE FICÇÃO CIENTÍFICA) - completíssimo, com placa de circuito impresso, caixa, alto-falante, etc. (nº 30) ... Cr$ 62.000,
0330 - PROTE-PORTA (ALARMA LOCALIZADO) - completíssimo, com caixa, ímã, REED, etc. (nº 30) ... Cr$ 31.000,
0131 - INJETUJ - completo, com caixa, ponta de prova, placa de circuito impresso, etc. (nº 31) ... Cr$ 21.100,
0331 - SEQUELUX-16 - completo, com caixa, circuito impresso, LEDs retangulares, etc. (nº 31) ... Cr$ 63.000,
0431 - SPEED-LIGHT - completo, com caixa, painel, circuito impresso, LEDs redondos (nº 31) ... Cr$ 64.000,
0132 - MINI-CONTROL - completo, com caixa, potenciômetro deslizante, placa de circuito impresso, etc. (nº 32) ... Cr$ 27.000,
0232 - WATTÍMETRO - completo, com LEDs retangulares, circ. impresso, etc. (nº 32) Cr$ 55.000,
0332 - MATA-LOGO (SUPER-JOGO ELETRÔNICO) - completíssimo, com caixa grande, conjunto completo de LEDs, circuito impresso, etc. (nº 32) ... Cr$ 80.000,
0432 - IDENTI-TRAN - completíssimo, com caixa, soquete, circuito impresso (brinde da capa), etc. (nº 32) ... Cr$ 19.700,
0133 - PISCA-NATAL - completo, com caixa, "rabicho", tomada externa, circuito impresso, etc. (nº 33) ... Cr$ 29.000,
0233 - MAGITENA-FM - completo, com caixa metálica, circuito impresso específico, conetores coaxiais, etc. (nº 33) ... Cr$ 20.800,
0333 - DIGIVOLT (VOLTÍMETRO DIGITAL MULTI-FAIXAS, COM *DISPLAY* NUMÉRICO A LEDs - 7 SEGMENTOS) - completíssimo, com placa específica de circuito impresso, *displays*, resistores de precisão p/chaveamento, caixa específica, etc. (nº 33) ... sob consulta
0134 - SUPER-FONTE DCE - completíssima, incluindo transformador pesado, miliamperímetro, caixa específica, circuito impresso e todo o material p/montagem com nível profissional (nº 34) ... Cr$ 219.000,
0234 - MINI-TRANSMISSOR S. F. - completíssimo, com caixa, circuito impresso (brinde da capa), material p/confecção das bobinas (fios, tubos, parafusos) e alto-falante médio (nº 34) ... Cr$ 26.000,
0334 - ATAKI - completíssimo, com circuito impresso, caixa, alto-falante médio de alto rendimento, etc. (nº 34) ... Cr$ 55.000,
0434 - AUTO-BAT - completíssimo, incluindo caixa plástica específica, LEDs retangulares especiais, circuito impresso específico, etc. (nº 34) ... Cr$ 63.000,
0135 - RECEPCIONISTA ELETRÔNICA - completo, com microfone, tubo, foto-transístor, caixa média, placa padrão de circuito impresso, etc. (nº 35) ... Cr$ 41.000,
0235 - BANGUI - completo, sem caixa (nº 35) Cr$ 16.100,
0335 - TRI-SIRENE - completo, incluindo alto-falante médio, suporte p/pilhas médias, chave, knob e caixa média resistente (nº 35) ... Cr$ 25.600,
0435 - MOTO-SOM - completo, com placa de circ. impresso, caixa, alto-falante e potenciômetros rotativos (nº 35) ... Cr$ 54.000,
0535 - CAÇA-FIO - completíssimo, com placa de circ. impresso (brinde da capa), "maricota", fone "egoísta", caixa, etc. (nº 35) ... Cr$ 23.400,
0136 - TESTACABO DIGITAL - completo, com caixa, circ. impresso, conetores de mola, LEDs, etc. (nº 36) ... Cr$ 43.000,
0236 - HIGROSCÓPIO - completo, com caixa, LEDs retangulares, circuito impresso, agulhas p/os sensores, etc. (nº 36) ... Cr$ 64.000,
0336 - ALERTA VERMELHO - completo, sem a caixa, inclui alto-falante e placa de circ. impresso (nº 36) ... Cr$ 29.200,
0436 - ROLETÃO - completíssimo, incluindo os 10 LEDs, circ. impresso, caixa grande, etc. (nº 36) ... Cr$ 29.000,
0536 - AGUDIM - completo, sem caixa, com circ. impresso específico, cabo "shieldado", etc. (nº 36) ... Cr$ 14.200,
0137 - JOGO DO P. T. P. - completo, com os "olhos de boi" coloridos, caixa, etc. (nº 37) ... Cr$ 26.000,
0237 - NOVO FREQUENCÍMETRO LINEAR - completo, com miliamperímetro, caixa, circ. impresso específico, resistores de precisão p/o chaveamento, etc. (nº 37) ... Cr$ 112.000,
0337 - TEMPOLONGO - completo, com caixa, tomada externa, relé específico e circ. impresso específico (nº 37) ... Cr$ 70.000,
0437 - AUTO-ALERTA - completo, incluindo campânula ("lente"), caixa, ímã grande p/fixação, circ. impresso específico (nº 37) ... Cr$ 52.000,
0537 - TERMOTRON - parte eletrônica completíssima, com as duas placas específicas, multicabo, "clips" p/bat., "push-button", LEDs especiais (nº 37) ... Cr$ 57.000,
0637 - OP. AMP. TESTE - completíssimo, com caixa, circ. impresso específico, soquete p/C. I., etc. (nº 37) ... Cr$ 16.000,
0138 - RANCAMINHOCA - completo, com caixa, circ. impresso específico, agulhas de aço, cabo e sarrafinho p/a grelha, etc. (nº 38) ... Cr$ 26.000,
0238 - AUTO-DIG - completo, com caixa tubular, circ. impresso específico, etc. (nº 38) Cr$ 20.900,
0338 - PASSARIM AUTOMÁTICO - completíssimo, com caixa plástica cilíndrica, pés de borracha, circ. impresso específico, etc. (nº 38) ... Cr$ 19.000,
0438 - CAPTA-SOM - completo, com circ. impresso específico, bloco de isopor, jaque grande, etc. (nº 38) ... Cr$ 38.000,
0538 - SUPER-PROTECTOR - completíssimo, com caixa metálica, interruptor de mercúrio, material p/confecção do interruptor de balanço (madeira, lâminas e chumbada), placa específica de circ. impresso, etc. (nº 38) ... Cr$ 57.000,
0139 - IDENTI-GATE - completíssimo, com caixa, soquete, LEDs especiais e circ. impresso específico (brinde da capa) (nº 39) ... Cr$ 17.000,
0239 - AUTO-RELAX - completíssimo, com caixa, placa específica, agulhas, etc. (nº 39) ... Cr$ 36.000,
0339 - TOK-LUX - completo, incluindo circ. impresso específico, tomada externa, placa sensora, etc., com caixa (nº 39) ... Cr$ 45.000,
0439 - TV-TIMER - completíssimo, com caixa, circ. impresso específico, tomada externa, knob, etc. (nº 39) ... Cr$ 69.000,
0539 - ST-84 (AMPLIFICADOR ESTÉREO COMPLETO - 10 + 10 WATTS) - completíssimo, com caixa específica, circ. impresso específico, chaves especiais, conetores entrada/saída, etc. (nº 39) ... Cr$ 99.000,
0539-A - ST-84 COMPLETO (conforme descrição acima) MAIS DUAS CAIXAS ACÚSTICAS, EM MADEIRA, DE QUALIDADE, COM ALTO-FALANTES DE ÍMÃ MÉDIO - 15 WATTS (nº 39) ... Cr$ 147.000,
0140 - SALVAZUL - completíssimo, com caixa especial, circuito impresso, mic. xtal, etc. (nº 40) ... Cr$ 51.000,
0240 - BATE-CORAÇÃO (CÁRDIO MONITOR) - completíssimo, com caixa, circ. impresso, LDR, mic. xtal, tubo p/sensor, cabos, LEDs especiais, etc. (nº 40) ... Cr$ 79.000,
0340 - TOUCH-DIMMER - completíssimo, com circ. impresso, "espelho cego", placa sensora, material p/bobina "choque", etc. (nº 40) ... Cr$ 49.000,
0440 - SOUND-FLASH - completíssimo, com caixa metálica especial, circ. impresso, mic. eletreto, cabo de sincronismo p/flash, cabo "shield", conetores, etc. (nº 40) ... Cr$ 61.000,
0540 - BRINCANDO COM A. T. - completíssimo, com circ. impresso (brinde de capa), caixa, bobina de ignição p/12 volts, conetores, etc. (nº 40) ... Cr$ 90.000,
0141-A - MUSIC-BOX (MUSIKIM II) - completo, com placa específica de circuito impresso (igual BRINDE DE CAPA), Integrado especial, com a música já programada, etc. Sem caixa (nº 41) ... Cr$ 30.000,
0141-B - CAMPAINHA MUSICAL DCE-7930 - completíssima, incluindo caixa, circ. impresso específico, cabo paralelo fino (20 metros) p/instalação do "botão" de campainha, push-button, etc. (nº 41) ... Cr$ 69.000,
0241 - SENTEGENTE - sistema completo, incluindo 3 (três) sensores TIL78, circ. impresso específico, caixa média, 20 metros de cabo paralelo fino p/ligação dos sensores remotos, etc. (nº 41) ... Cr$ 77.000,
0341 - ORELHÃO DCE ("TELESCÓPIO" ACÚSTICO) - completíssimo, incluindo placa específica, caixa especial, tubo, manopla, canudinho p/a "colmeia ressonante", *head-phone* (tipo *walkman*), etc. (nº 41) ... Cr$ 59.000,
0441 - BUZINA APOKALIPSE - completíssimo, com circ. impresso, "caneca", transdutor especial de alta wattagem (à prova d'água), caixa metálica p/o circuito, cabos, etc. (nº 41) ... Cr$ 45.000,
0541 - SUPERVU - completíssimo, incluindo placa específica de circ. impresso, LEDs especiais de alto rendimento, painel plástico (próprio p/veículos), cabos, parafusos, etc. (nº 41) ... Cr$ 36.000,

ATENÇÃO: FINALMENTE!

VENDAS DIRETAS (JÁ) DE KITS, PARA A GRANDE SÃO PAULO! ATENÇÃO: APENAS KITS (DAS 9 ÀS 12 E DAS 14 ÀS 16 hs) – ATENÇÃO: ATENDIMENTO APENAS E *EXCLUSIVAMENTE* DENTRO DO HORÁRIO CITADO. *SEM EXCEÇÕES!* | SÓ PARA VENDA DIRETA (JÁ)! |

MAIS NOTÍCIAS BOAS PARA VOCÊ! A PARTIR DE AGORA, OS CLIENTES E HOBBYSTAS RESIDENTES NA GRANDE SÃO PAULO, PODERÃO ADQUIRIR SEUS *KITS* PESSOALMENTE, RETIRANDO-OS DE IMEDIATO, NO SEGUINTE ENDEREÇO:

SÓ PARA VENDA DIRETA (JÁ)!

AV. AMADOR BUENO DA VEIGA, 4184
(JARDIM POPULAR)
SÃO PAULO – CAPITAL
FALAR COM Da. VERA

Aconselhamos o prezado cliente a fazer a sua encomenda, previamente, por telefone 943-8733, com Da. Vera, confirmando, inclusive, a existência do KIT em estoque.

Os Kits do mês

0142 - SUPERFREQUENCÍMETRO DIGITAL DCE - completíssimo, com caixa específica, placas de Circuito Impresso, *displays*, bloco de "push-buttons" interdependentes, todo material para montagem de nível profissional (nº 42) ... Cr$ 237.000,00
0242 - IMOBILIGHT - parte Eletrônica completíssima, incluindo REED-RELÊ específico, foto-transístor, lâmpada mini, Circuito Impresso específico, caixa, cabo de sincronismo p/*flash*, etc. (Não inclui a estrutura de madeira) (nº 42) Cr$ 59.100,00
0342 - SERVO-TIMER - completo, com caixa, placa específica de Circuito Impresso, capacitores especiais, tomadas p/entrada e saída de C. A. Caixa *sem* marcação (nº 42) ... Cr$ 76.700,00
0442 - NOVOGALO (DESPERTADOR SOLAR DIGITAL) - completíssimo, incluindo caixa mini, placa específica de Circ. Impresso (BRINDE DE CAPA), conetores, etc. (nº 42) ... Cr$ 18.900,00